QE
721
A1
V95+
no.26
1983

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ENGINEERING LIBRARY
OCT 1 1983
CORNELL UNIVERSITY

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

26

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

CORNELL UNIVERSITY
LIBRARIES
ITHACA, N. Y. 14853

Engineering Library
Carpenter Hall

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КОМИССИЯ ПО МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

26

СИСТЕМАТИКА, ЭКОЛОГИЯ И БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
МОСКВА 1983

Eng.
УДК 563.12

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR

ORDER OF THE RED BANNER OF LABOUR GEOLOGICAL INSTITUTE
MICROPALEONTOLOGICAL COMMISSION

QUESTIONS OF MICROPALEONTOLOGY, 26

SISTEMATICS, ECOLOGY AND BIOSTRATIGRAPHIC SIGNIFICANCE MICROFOSSILS

Publishing office "Nauka"
Moscow 1983

Сборник содержит статьи по вопросам систематики, экологии и биостратиграфического значения фораминифер, радиолярий, известкового нанопланктона, диатомей и силикофлагеллят в диапазоне от позднего палеозоя до четвертичного времени.

Книга рассчитана на широкий круг палеонтологов и биостратиграфов.

Ответственный редактор
доктор геол.-минерал. наук
Д.М. Раузер-Черноусова

С 2002000000–307 / 042(02)–83 274–83–II

©Издательство "Наука", 1983 г.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 26 1983

Вопросы микропалеонтологии

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 563.2.13

М.Н. СОЛОВЬЕВА

Геологический институт Академии наук СССР

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СЕМЕЙСТВА FUSULINELLIDAE

ПРЕДПОСЫЛКИ К РАССМОТРЕНИЮ ТАКСОНОМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

В XX в. произошло обновление одной из самых старых и "устоявшихся" областей естественных наук – систематики (Майр, 1971). Это осуществилось на новой основе благодаря возросшей степени изученности различных групп организмов, новым подходам к изучению и новым методам исследования, в том числе и осуществляемых на молекулярном и субмолекулярном уровнях. Последнее в значительной степени оказалось возможным благодаря методике изучения в сканирующем микроскопе и в световых микроскопах высокого разрешения.

Как указывала А.И. Равикович (1977), в начале XX в. произошло изменение парадигмы в физических науках, что оказало влияние и на биологические науки. Изменились не только научные стандарты и структура науки, но сам образ мышления: на смену представлениям, сформировавшимся в результате следования жесткому механическому детерминизму (лапласовского типа) пришел вероятностный детерминизм, связанный с принятием статистической природы явлений (Заренков, 1978). Как отмечают (Филюков, 1972), понятие "вероятность" было обусловлено прежде всего математической теорией вероятности. В биологии вероятностный подход связывается с появлением известного труда Ч. Дарвина (Майр, 1975).

В этой связи заслуживает внимания мнение М.А. Шишкина (1973) об онтогенезе как категории, имеющей статистическую природу, и постулируемый Н.А. Заренковым подход к систематике[1] с позиций вероятностной оценки систематических категорий (Заренков, 1978). Им же отмечалось, что и количественная оценка ранга таксона может быть только вероятной (Заренков, 1976).

Согласно существующим воззрениям таксономию можно определить как теорию и практику классификации организмов, а систематику как исследование их разнообразия и характера связи в биологических системах (Майр, 1971). Вычленяются две задачи систематики (Гиляров, 1974) – аналитическая и синтетическая, причем первая состоит из процедуры дискриминации и отождествления, а вторая из монтажа системы по признакам, обеспечивающим реконструкцию филогенетических связей.

Как известно, к проблемам таксономии и систематики, а также классификации и номенклатуры постоянно обращаются как биологи, так и палеонтологи. Частные вопросы систематики и номенклатуры практически рассматриваются и решаются на локальном материале почти в любой работе, посвященной исследованию той или

[1] Н.А. Заренков придерживается точки зрения о некотором перекрывании терминов систематика, таксономия, классификация (Заренков, 1976).

иной группы современных и ископаемых организмов. Отметим, что проблемы классификации являются одними из ключевых не только в современном естествознании, но и в философии, где особое внимание уделяется логике и методологии систематики, и в связи с этим проблеме субъект-объектных отношений, проблеме, как известно, поставленной еще Иммануилом Кантом.

Ранее уже рассматривалась история установления и современное состояние системы фораминифер вообще, и отрядов Ozawainellida и Fusulinida в частности, а также критерии, выдвигавшиеся в качестве основных для выделения таксонов от видового до отрядного ранга (Соловьева, 1980, 1981). Особое внимание рассмотрению истории системы и критериев систематики фораминифер уделено в недавно опубликованном исследовании А.В.Фурсенко (1978).

Можно констатировать, что в изучении фораминифер намечается тенденция к повышению ранга таксонов, и в последнее время было осуществлено возведение их в ранг подтипа (Михалевич, 1980).

К ОЦЕНКЕ ДИСКРИМИНАЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ ФОРАМИНИФЕР

В предыдущих сообщениях, вслед за А.В. Фурсенко (1978), суммировался опыт определения признаковых свойств для фораминифер (Соловьева, 1980, 1981). Отметим, что в определении признаковых свойств, осуществляемых микропалеонтологами, на наш взгляд, существуют две тенденции, одна из которых основывается на использовании в качестве критериев распознавания морфологических (в том числе и цитологических) свойств, а другая на эволюционном критерии. Однако нужно признать, что принятие в качестве признакового свойства таких, например, определений ранга таксона, как степень обособления во времени пучка адаптивной радиации, "букетная" эволюция, этап эволюции, затруднительны для использования их в качестве операциональных критериев, так как нет правил, которые давали бы возможность однозначных описаний и определений, выдвигаемых критериев. Операциональными критериями при определении признаковых свойств могут быть наряду с цитологическими (применение их ограничено) морфологические критерии. Как отмечал Заренков, "Морфологические изменения составляют реальное и существенное содержание эволюционного процесса" (Заренков, 1976, с. 40), что обеспечивает достаточную степень истинности палеобиологических интерпретаций.

Как уже отмечалось, в последние годы (Михалевич, 1980) было осуществлено повышение ранга Foraminifera d'Orbigny, 1826 до подтипа, что основывалось на представлениях, полученных в последние годы, о высокой специализации и большой эволюционной продвинутости фораминифер. Особенности фораминифер как группы высокого таксономического ранга в первую очередь доказываются морфофизиологическими данными и отражены и в строении псевдоподий (гранулярной природы, анастомозирующие, без образования в центральной части сложной стереоплазмы) и в строении гамет (двух-трех разножгутиковые). Ядерный аппарат характеризуется изменениями типа в течение жизненного цикла (исключая зиготу) с ядерным дуализмом агамонтов (и гамонтов). Мейоз двухступенчатый. Митоз осуществляется по типу закрытого внутриядерного плевромитоза. В целом имеющиеся данные, по мнению Михалевич (1980), подтверждают высокий таксономический ранг Foraminifera, однако нужно признать, что в настоящее время нет данных к осуществлению ввода в систематику ископаемых групп фораминифер дискриминационных признаков, основанных на исследовании ультратонких структур.

В связи со сказанным имеющееся в литературе мнение об отсутствии различий в методических подходах к изучению современных и ископаемых фораминифер не может быть принято безоговорочно. Ранее (Соловьева, 1980) отмечалось, что работа с ископаемой биотой дает возможность наблюдать серию срезов, фиксирующих различные временные стадии эволюционного развития. Однако существует тенденция к использованию для систематики отдельно взятых морфологических признаков. При этом

рассмотрение признака ведется изолированно, вне учета его скоррелированности с другими. Как указывалось ранее, при определении признаковых свойств, вероятно, следует исходить из наличия коррелятивных связей между элементами структур, из отличий анализа тесноты связи между элементами структур и из отличий по классам корреляций. Палеобиологическая интерпретация материала по корреляционным соотношениям элементов структур для отрядов Ozawainellida и Fusulinida и имеющийся опыт микропалеонтологов дают возможность обсуждать признаковые свойства и характер дискриминационных признаков различного таксономического веса.

Палеобиологическая интерпретация признаковых свойств (Соловьева, 1966, 1978а, 1978б, 1980), как представляется, может служить достаточно сильной поддержкой при определении признаковых свойств однозначности событий, а также является небходимым условием при осуществлении процедуры стратиграфической корреляции. Однако, как уже отмечалось (Соловьева, 1981), существует известный разброс в определении принципов выделения таксономических категорий, как и невозможность установления строгого определения абсолютного критерия генетического сходства и особенно остра проблема определения величины филетических расстояний, проблема ранжировки величины филетического разрыва.

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЕСА ДИСКРИМИНАЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ ФОРАМИНИФЕР

Рассмотрение соотношений рангов таксонов и морфологических и цитологических признаков, рассмотрение принципов и критериев систематики содержится во многих работах исследователей.

При определении веса дискриминационных признаков обычно исходят из представлений о наличии симметрии в соотношениях ранга таксона и признака, из представлений о существовании четких граничных условий у таксонов каждого ранга, хотя и обсуждается при этом проблема определения таксономической принадлежности "переходных" групп таксонов (Рейтлингер, 1966, 1981). Кстати, последнее определение, имеющее двоякий смысл, как представляется, нуждалось бы в обсуждении. Статус "переходного" одними исследователями придается таксонам, имеющим, в гелогическом смысле, широкий диапазон времени существования. Однако определение широты диапазона осуществляется достаточно произвольно и колеблется от масштаба времени, потребного для отложения незначительного по мощности слоя, до масштаба гелогического периода и более, и эффект перехода из стратона в стратон уже возводит таксон в ранг "переходного". Другими же к категории переходных относятся таксоны, обладающие, как иногда определяется, "переходными" ("промежуточными") чертами строения. Однако в известном смысле, если следовать версии монофилетического происхождения, все таксоны являются переходными, при условии признания в качестве одного из факторов зволюции наследственности и постепенности самого хода зволюционного процесса.

В целом же проблеме таксономического и зволюционного континуума посвящены усилия многих исследователей и рассмотрение этой проблемы не входит в задачу автора. Заметим только, что даже Ж. Кювье, с именем которого принято связывать представление об отсутствии какой-либо преемственности в развитии биот, разделенных эпохами катаклизмов, в своих работах признавал наличие областей, где в условиях сохранения благоприятных обстановок часть биоты могла сохраняться для последующего расселения и развития (Кювье, 1840).

Безусловно, что при таксономическом анализе определяющее значение имеет идейная (в смысле следования той или иной теории зволюции) и методологическая позиция исследователя, как и его отношение к теме и материалу исследования, и представительность выборки, к которой обращается исследователь. В то же время, вслед за В.К. Ивановым мы должны согласиться с тем, что "идейные" расхождения

мало влияют на процедуру отождествления видов и Иванов склонен объяснить это как следование концепции, которую автор определяет в качестве "закона выбора объектов" (Иванов, 1980). Конкретизируя выдвинутый "закон выбора объектов" мы определяем его в качестве соблюдения известных правил приоритета, предполагающих использование некоего типового образца, предложенного для аналогичного случая объектов ранее. Можно думать, что подобная ситуация и наблюдается во всех случаях следования определительским традициям в духе так называемой концепции безмерного вида (Майр, 1971). Переход на популяционный уровень изучения усложняет процедуру и возникают проблемы, зачастую абсолютно неразрешимые с позиций следования историческому приоритету ("закону выбора объектов" по Иванову), что особенно типично при обращении к таксонам надродового уровня.

Ранее уже рассматривались главнейшие эволюционные концепции, которым в разные периоды изучения фораминифер следовали исследователи–микропалеонтологи (Соловьева, 1978б), и отмечалось, что на начальном этапе развития микропалеонтологического метода фиксируется следование креационизму. Впоследствии, по мере проникновения идеи эволюции, материал по фораминиферам осмысливается с позиций классического дарвинизма, затем, в самое последнее время с позиций синтетической теории эволюции (Соловьева, 1980), причем на материалах по фораминиферам подтвердился взгляд, по которому признавалась невозможность вложить все многообразие живых форм в жесткие рамки классификационных стандартов ввиду статистической природы классифицируемых событий. (Соловьева, 1981). Признавая мутации в качестве основного поставщика материала для эволюции (на видовом уровне, в понятиях таксономии) утверждалась и важная роль в процессе эволюции за конфрекциями (осуществляющими процесс макрогенеза, действующий, в понятиях таксономии, на надвидовом уровне). Материал по фораминиферам дал возможность интерпретации процесса эволюции в качестве процесса, осуществляющегося в условиях постоянных переходов биологических систем из областей конкордантных корреляций в области дисконкордантных корреляций и по осуществлению морфогенетических перестроек нового типа с последующим перемещением в область конкордантных корреляций.

Интервалы проявления мутаций и конфрекций разделены интервалами, где осуществляется дивергенция. Все процессы перехода из одной области в другую осуществляются на фоне флуктуирующей модификационной и наследственной изменчивости, под давлением отбора и под экологическим контролем. В основе изложенных представлений лежит выяснение классов корреляций по 92 элементам структур фораминифер отрядов Ozawainellida и Fusulinida. Из стремления к определенности границ таксонов проистекают поиски универсального критерия ранга таксонов, что по предложениям систематиков основывается в настоящее время на различных таксономических признаках, таких в частности, как процент гомологии ДНК, морфологические свойства и т.д.

В работе А.Д. Тахтаджяна (1947) на ботаническом материале был установлен важный факт изменения значения признака в пределах развития филума на отдельных отрезках времени его развития. Позднее этот вывод был подтвержден и на материалах по фораминиферам. Как справедливо отмечал Заренков (1978), поиски универсального критерия и стремление к определенности не оправдываются вероятностной природой объекта эволюции, почему и было сделано крайне интересное заключение о том, что "множество противоречивых разновероятных суждений традиционной систематики относительно положения конкретного таксона в системе и есть объективное многозначное суждение" (Заренков, 1978, с. 973).

Выяснение соотношений различных категорий таксонов и дискриминационных признаков, а также рассмотрение принципов и критериев систематики современных и ископаемых фораминифер содержится во многих работах отечественных и зарубежных исследователей и применительно к фораминиферам содержится в других наших статьях (Соловьева, 1980, 1981) и в обобщающей работе А.В. Фурсенко (1978).

Таблица 1

Характер цитологических дискриминационных признаков современных фораминифер (по Михалевич, 1980)

Дискриминационные признаки	Подтип	Надкласс	Класс	Подкласс	Надотряд	Отряд	Подотряд	Надсемейство	Семейство
Псевдоподии (тип)	▮		▮						
Жизненный цикл	▮		▮						▮
Ядерный аппарат	▮		▮						
Тип мейоза	▮								
Тип митоза	▮								
Способ упаковки кристаллов и химический состав стенки	▮	▮	▮	▮	▮				

Отметим, что работами микропалеонтолгов (Миклухо-Маклай, Раузер-Черноусова, Розовская, 1958) было установлено, что устойчивость основных признаков родов, семейств и отрядов, их таксономическое значение различны у разных ветвей, но выдерживаются в пределах групп и ветвей.

Следует отметить, что в подходах к определению рангов таксонов для современных и ископаемых фораминифер, во всяком случае при выделении дискриминационных признаков высоких таксонов, не существует единообразия. В то время как для современных фораминифер дискриминационные признаки относятся к категории цитологических, для ископаемых фораминифер они принадлежат к морфологическим, структурным критериям, в том числе с учетом изменения корреляций элементов структур.

ДИСКРИМИНАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ ТАКСОНОВ ВЫСШЕГО РАНГА СОВРЕМЕННЫХ ФОРАМИНИФЕР

Выше уже отмечалось, что оценка дискриминационных признаков высокого таксономического веса для современных фораминифер в значительной мере основывается на учете биологических критериев.

Основываясь, главным образом, на данных В.И. Михалевич (1980), суммирующих новейшие материалы по характеру цитологических признаков для высших (включая семейственный ранг) таксонов современных фораминифер (табл. 1), вслед за Михалевич, отметим, что в настоящее время степень обеспеченности цитологическими данными для разработок по систематике, недостаточна. Однако именно цитологические данные позволили обосновать повышение ранга Foraminifera d'Orbigny, 1826 до ранга подтипа. В основном, это базировалось на данных по характеру ядерного аппарата, на учете характера увеличения и специализации генома, идущего параллельно увеличению количества ДНК. Однако, автор особо отмечал при этом, что основу классификации по-прежнему составляет морфология скелета, что основывалось им на выводе о прогрессивном усложнении строения цитоплазмы, сопровождающемся изменениями типа скелета. Однако заметим, что в типе соотношений нет абсолютной симметрии, и соотношение морфогенеза и перестроек генома очень серьезная проблема, далекая еще от своего разрешения.

Несколько схематизируя и упрощая данные Михалевич (1980), можно суммировать представления о таксономическом весе цитологических дискриминационных признаков для таксонов высокого ранга современных фораминифер следующим об-

разом (см. табл. 1). К дискриминационным признакам высокого таксономического веса (подтип) относится характер псевдоподий, особенности жизненного цикла, строение ядерного аппарата, тип мейоза, тип митоза, способ упаковки кристаллов кальцита в стенке и химический состав стенки. Выделение надкласса базируется главным образом на типе строения стенки. К дискриминационным признакам таксонов ранга класса отнесены такие, как тип псевдоподий, особенности жизненного цикла, особенности ядерного аппарата, способ упаковки кристаллов и химический состав стенки. Выделение таксонов ранга подкласса и надотряда основывается на особенностях способа упаковки кальцита и химического состава стенки, цитологический критерий (характер жизненного цикла) использован при выделении семейств.

ДИСКРИМИНАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ ТАКСОНОВ ИСКОПАЕМЫХ ФОРАМИНИФЕР (ОТРЯДЫ OZAWAINELLIDA И FUSULINIDA)

Как уже указывалось, характер дискриминационных признаков ископаемых фораминифер относится к категории структурных (морфологических) критериев и основывается на характере изменений элементов структур (Соловьева, 1978б). Основываясь на литературных и собственных материалах по характеру структурных (морфологических) критериев для ископаемых фораминифер отрядов Ozawainellida и Fusulinida может быть определен таксономический вес дискриминационных признаков (табл. 2). Дискриминационные признаки структурного (морфологического) характера для таксонов высокого ранга ископаемых фораминифер, такого, как подтип, надкласс, класс, подкласс, никем из исследователей не описывались. Выделение фораминифер (в том числе и ископаемых) в качестве подкласса основывалось (Фурсенко, 1978) на учете характера размножения. Дискриминационными признаками надотрядного ранга (Липина, 1977) для надотряда Fusulinida назывались такие, как септированная спираль и микрогранулярная стенка. К признакам высокого таксономического веса (отрядного ранга) исследователи обычно относят такие, как форма раковины, тип симметрии, характер навивания, характер септ, характер стенки, число устьев, число септ. Для таксонов подотрядного ранга могут быть названы такие дискриминационные признаки, как форма раковины, тип симметрии, характер навивания, характер стенки, характер устья. Таксоны надсемейственного ранга характеризуют следующие дискриминационные признаки: форма раковины, тип симметрии, характер навивания, характер стенки, характер дополнительных отложений, число устьев, число септ, характер размножения.

Таксоны семейственного ранга характеризуются следующей совокупностью дискриминационных признаков: форма раковины, тип симметрии, характер навивания, характер септ, характер стенки, характер дополнительных отложений, характер размножения, мера разнообразия. Таксоны подсемейственного ранга дискриминируются по следующим признакам: форме раковины, типу симметрии, характеру навивания, характеру септ, характеру стенки, характеру дополнительных отложений, числу септ, ареалу рапространения, характеру размножения, мере разнообразия.

Таксоны родового ранга характеризуют такие дискриминационные признаки, как форма раковины, способ навивания, тип симметрии, характер навивания, характер септ, характер стенки, характер дополнительных отложений, характер устья, размеры, число септ, ареал, характер размножения, мера разнообразия. Для таксонов подродового ранга в числе дискриминационных признаков указываем такие, как форма раковины, способ навивания, характер септ, характер стенки, характер дополнительных отложений, размеры, ареал, мера разнообразия. Таксоны видового уровня характеризуют дискриминационные признаки следующего свойства: форма раковины, способ навивания, характер септ, характер дополнительных отложений, характер устья, число септ, численность. Таксоны подвидового ранга определяются следующей совокупностью дискриминационных признаков: форма раковины, способ навивания, характер септ, характер устья, размеры, ареал, численность.

Таблица 2

Характер дискриминационных признаков ископаемых фораминифер отрядов Ozawainellida и Fusulinida

Структурные критерии		Подтип	Надкласс	Класс	Подкласс	Надотряд	Отряд	Подотряд	Надсемейство	Семейство	Подсемейство	Род	Подрод	Вид	Подвид
Структура	Элемент структуры (код по Соловьевой, 1978)														
Форма раковины	1–10														
Способ навивания	11–14														
Тип симметрии	15–20														
Характер навивания	21–26														
Характер септ	27,28, 31–55														
Характер стенки	56–71														
Дополнительные отложения	72–83														
Характер устья	84,87														
Число устьев	85–86														
Размеры	90–92														
Число септ	29–30														
Ареал															
Характер размножения															
Разнообразие															
Численность															

Таблица 3

Таблица дискриминационных признаков отряда Ozawainellida Thompson et Foster, 1937, nom. corr. Solovieva, 1978

Семейство Ozawainellidae			Дискриминационный признак	Семейство Eostaffellidae		
Подсемейство	Род	Вид		Подсемейство	Род	Вид
			Форма раковины в наружных оборотах			
			Форма раковины во внутренних оборотах			
			Характер перехода от внутренних к наружным оборотам			
			Размеры			
			Тип навивания			
			Тип сочленения оборотов			
			Характер пупочной области		?	?
			Тип дополнительных отложений			
			Характер хомат (форма, степень развитости, длина)			
			Характер псевдохомат			
			Характер устья			
			Ориентировка оси навивания			
			Тип строения стенки			
			Характер септ			
			Число септ			

Масштабы рассмотрения не позволяют здесь провести дальнейшую детализацию. Приводимая выше таблица (табл. 3) иллюстрирует уточненные характеристики дискриминационных признаков на примере отряда Ozawainellida. Перекрывание признаковых свойств для таксонов является следствием вероятностной природы процесса преобразований, постепенного (в целом) хода изменения наследственных свойств.

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТАКСОНОМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СЕМЕЙСТВА FUSULINELLIDAE STAFF ET WEDEKIND, 1910, NON LANGE, 1925, NOM. CORR. SOLOVIEVA, 1969

Обращение к рассмотрению таксономической структуры семейства Fusulinellidae было предпринято в связи с важным значением "фузулинеллоподобных" фузулинид для целей стратиграфии, что было установлено трудами микропалеонтологов, начиная с работ В.И. Мёллера и в связи с установленной автором биогеографической дифференциацией представителей названного семейства, что имеет важнейшее значение при

осуществлении межпровинциальных и межобластных корреляций, и в первую очередь, при сопоставлении разнотипной фауны Центральноамерийской и Западноевразиатской палеозоогеографических областей.

Впервые фузулинеллиды, в ранге подсемейства Fusulinellinae, были выделены Г. Штаффом и Р. Ведекиндом (Staff, Wedekind, 1910) со следующим диагнозом: стенка состоит из одного пористого и неволнистого слоя. Начальная стадия имеет тенденцию к эндотироидной симметрии. Почти всегда имеются две медиальные полосы, называемые Versteifunsleisten vorhanden. Септы очень слабо складчаты. Известны очень маленькие формы, принадлежащие этому подсемейству, распространенному от нижнего карбона до перми*.

Ко вновь выделенному подсемейству его авторами было отнесено всего два рода — Fusulinella Moeller и Schubertella Staff et Wedekind. Впоследствии, при разработках системы Fusulinida, подсемейство Fusulinellinae никем не выделялось, и представители "фузулинеллоподобных" фузулинид, как и сам номинативный род, относились к семейству Fusulinidae Moeller. Исключение составили лишь система "Основ палеонтологии" (1959), система А.Д. Миклухо-Маклая (1963), система Ф. и Г. Калеров (Kahler, 1966–1967) и система С.Е. Розовской (1975), в которых выделялось (в разных объемах) подсемейство Fusulinellinae Staff et Wedekind.

Предлагаемое нами повышение ранга Fusulinellinae до семейственного основано на анализе значительного по объему шлифового и литературного материала, касающегося представителей фузулинеллид. Сравнение рода Kanmeraia было осуществлено, в значительной степени, благодаря полученным от доктора Токийского университета Т. Одзавы микрофотографий оригиналов рода Kanmeraia (Ozawa, 1967).

Рассмотрение (табл. 2) признаков, предлагаемых в качестве дискриминационных для таксонов семейственного ранга, делает возможным, с достаточной долей достоверности, объединение "фузулинеллоподобных" фузулинид в ранге семейства.

СЕМЕЙСТВО FUSULINELLIDAE STAFF ET WEDEKIND, 1910, NON LANGE 1925, NOM. CORR. SOLOVIEVA, 1969

Диагноз. Фораминифсры, имеющие раковину веретеновидной, ромбовидной и субцилиндрической формы. Симметрия билатеральная. Раковина нерацемичная. Навивание инволютное. Септы прямые, волнистые, реже, в последних оборотах, слабо складчатые. Стенка многослойная трех-четырехслойная, микрогранулярная, кальцитовая на органической основе, неперфорированная, реже с простой перфорацией в последних оборотах. Дополнительные отложения в виде хомат, реже в виде сплошных или прерывистых осевых заполнений, вследствие возрастания наружного тектория. Агамный и апогамный способы размножения, иногда с чередованием их.

Разнообразие. Подсемейства: Fusulinellinae Staff et Wedekind, 1910; Wedekindellininae F. et G. Kahler, 1966; Pulchrellinae Solovieva, subfam. nov.

Ареал. Западноевразиатская и Центральноамерийская палеозоогеографичесиие области.

Хронологическая приуроченность. Продолжительность существования семейства около 60 млн. лет, в интервале от московского яруса среднего карбона до конца перми.

Замечания. Важное стратиграфическое значение представителей рассматриваемого семейства обусловлено в целом высокими темпами эволюции. По ареалам рапространения подсемейств и родов отмечается биогеографическая дифференциация (табл. 4).

Так, представители подсемейства Fusulinellinae Staff et Wedekind 1910 преимущественное развитие имеют в Западноевразиатской области; представители подсе-

* Перевод наш.

мейства Wedekindellininae F. et G. Kahler, 1966 на территории Восточноевропейской плиты известны лишь в зоне реконструируемых палеотечений вдоль западного края палеоматерика Тоболии, однако зона эта на территории СССР реконструируется вплоть до 51° с.ш. Преимущественное же развитие представители подсемейства Wedekindellininae имеют в Центральноамерийской палеозоогеографической области. Подсемейство Pulchraellinae Solovieva, subfam. nov. преимущественное развитие имеет на севере и востоке Западноевразиатской области и в Центральноамерийской области.

ПОДСЕМЕЙСТВО FUSULINELLINAE STAFF ET WEDEKIND, 1910

Диагноз. Фораминиферы, имеющие раковину вздуто- или вытянуто-веретенообразную, реже субцилиндрическую. Навивание инволютное, отмечается нерацемичность. ИК (индекс компактности) низкий. Септы короткие, прямые, скрученные или волнистые в осевой области и реже слабо складчатые в осевой области. Дополнительные отложения в виде умеренно- и сильно развитых хомат. Число септ от 65 до 150. Агамный и апогамный способы размножения.

Разнообразие. Роды Fusulinella Moeller, 1877; Protriticites Putrja, 1948; Obsoletes Kireeva, 1950; Nipperella Solovieva gen. nov., Neofusulinella Deprat, 1912; Jangchienia Lee, 1934.

Ареал. Преимущественно Западноевразиатская палеозоогеографическая область, в Центральноамерийской единичны.

Хронологическая приуроченность. Продолжительность существования семейства около 70 млн. лет, в интервале от московского яруса среднего карбона до конца перми.

Замечания. Подсемейство Fusulinellinae Staff et Wedekind, 1910 с приведенным выше диагнозом и вуказанном выше объеме выделяется впервые. Важнейшими признаками при установлении таксонов подсемейственного ранга считались структура стенки, характер септ и дополнительных отложений и некоторые другие (Раузер-Черноусова и др., 1951). В качестве дискриминационных признаков могут быть названы такие, как относительное число септ, индекс компактности, характер размножения, мера разнообразия. Разнообразие, один из важных дискриминационных признаков при определении статуса таксона, наряду с группой структурных (морфологических) признаков. Дискриминационными признаками, определяющими специфичность таксона родового ранга (табл. 4) в пределах подсемейства Fusulinellinae, по нашим представлениям (учитывающим и существующий опыт), являются такие, как форма раковины в онтогенезе, способ навивания, характер навивания, индекс компактности, характер септ, характер стенки, характер дополнительных отложений, размеры, число септ, а также характер размножения, разнообразие и численность (табл. 4).

Близкие характеристики признаковых свойств могут быть названы и для категорий подродового ранга (табл. 2).

Видоспецифичность оценивается по совокупности таких дискриминационных признаков, как форма раковины в онтогенезе, способ навивания, характер септ, характер дополнительных отложений, характер устья, а также ареал и численность.

Таксоны подвидового ранга вычленяются по таким признакам, как форма раковины в онтогенезе, способ навивания, характер септ, характер устья, размеры, а также ареал и численность.

РАССМОТРЕНИЕ РОДОВОГО СОСТАВА ПОДСЕМЕЙСТВА FUSULINELLINAE

Дискриминационные признаки, определяющие специфичность таксонов родового ранга, согласно принимаемых обычно в практике микропалеонтологических исследований, дополнены нами такими, как число септ, индекс компактности, разнообразие.

Род Fusulinella Moeller, 1877

Лектогенотип – Fusulinella bocki: Мёллер, 1878, с. 162–167, табл. XVI, фиг. 1; средний крабон; левый берег р. Тверцы, близ д. Кресты бывш. Новоторжского уезда, Тверской губернии.

Диагноз. Фораминиферы, имеющие раковины, изменяющиеся по форме по стадиям онтогенеза. Во взрослой стадии форма раковины от вздуто-веретеновидной до вытянуто- или уплощенно-веретеновидной; в начальной стадии – от близкой к шарообразной до овоидной. Раковины инволютные, навивание свободное, ИК низкий. Раковины многокамерные, число сент изменяется от 67 до 100 при числе оборотов, доходящем до 8 ½ (мода – 5 ½ – 6 ½). Септы прямые в срединной и скрученные или волнистые в осевой области. Стенка четырехслойная, состоящая из тектума, диафанотеки, наружного и внутреннего текториума, ИК низкий. Отмечается постоянное увеличение высот оборотов в приосевой области. Дополнительные отложения в виде постоянных, сильно и умеренно развитых хомат.

Разнообразие. Значительное, известно 129 видов. Чередование агамного и апогамного способов размножения.

Ареал. Западноевразиатская область; в Центральноамерийской единичны.

Хронологическая приуроченность. Продолжительность существования рода около 30 млн. лет, в пределах от подольского горизонта верхнемосковского подъяруса среднего карбона до кревякинского горизонта касимовского яруса верхнего карбона.

Замечания. Род Fusulinella с генотипом Fusulinella bocki Moeller, sp. nov. был выделен в 1877 г. В.И. Мёллером. Позже (Мёллер, 1878) диагноз рода автором расширяется за счет включения в него таких видов, как Fusulina sphaerica Abich, Borelis sphaeroides Ehrenberg и Fusulina aequalis Eichwald. Согласно расширенному диагнозу, данному В.И. Мёллером в 1878 г., к этому роду относились спирально-свернутые фораминиферы, веретенообразной, сферической, чечевицеобразной формы со складчатостью перегородок в осевой области, с четырехслойной стенкой, как пишет автор, состоящей из двух пластин, верхней, тонкой "а" (М.С. – наружный текториум) и нижней, сравнительно толстой "в" (М.С. – внутренний текториум), "которые разделены довольно широкой промежуточной полостью "с" (М.С. – "диафанотека"). "Стенки покрываются снаружи дополнительным образованием" (М.С. – тектумом). Особо отмечалось отсутствие перфорации стенки фузулинелл. Первоначально объем рода Fusulinella понимался очень широко и из него позднее были выделены, в частности, такие роды: Pseudoendothyra Mikhailov, 1938, Parastaffella Rauser, 1948; Staffella Ozawa, 1925, Ozawainella Thompson et Foster, 1935, Profusulinella Rauser et Beljaev, 1936, Aljutovella Rauser, 1951, Wedekindellina Dunbar et Henbest, 1933, Pseudofusulinella Thompson 1951 (part.), Kanmeraia Ozawa, 1967 (part.), Pulchrella gen. nov.

Преимущественным развитием род Fusulinella пользуется в Западноевразиатской палеозоогеографической области, откуда происходит подавляющее число известных в литературе видов фузулинелл. В Североевразиатской палеозоогеографической области фузулинеллы отсутствуют, а в Центральноамерийской число их незначительно, и в этой области развиваются группы родов, сближенных по морфологическим особенностям таких, как Nipperella, Parawedekindellina, Wedekindellina; Eowaeringella, Waeringella; Kanmeraia, Pseudofusulinella.

Эти же ассоциации родов, но уже характеризующие аллохтонные группы, отмечены по краю Тобольского палеоконтинента (Вайгач, Пайхой, Западный склон Урала).

Характеристики таких родов, как Protriticites Putrja, 1948; Neofusulinella Deprat, 1913; Obsoletes Kireeva, 1950; Jangchienia Lee, 1934 приведены в табл. 4. Вследствие того, что объем названных родов не изменился, их уточненный диагноз не приведен в статье.

ПОДСЕМЕЙСТВО WEDEKINDELLININAE F. ET G. KAHLER, 1966

Диагноз. Фораминиферы, имеющие форму раковины от овоидной (род Parawedekindellina) до субцилиндрической (роды Wedekindellina. Thompsonella), начиная с ранних оборотов. Отмечается отсутствие предковых стадий в онтогенезе. Навивание тесное, ИК — низкий. Стенка четырехслойная. Септы многочисленные (до 230), прямые, короткие (Wedekindellina, Parawedekindellina), либо складчатые (Thompsonella). Хоматы маленькие, субтреугольной формы, переходящие в мощные дополнительные отложения.

Разнообразие. Роды: Parawedekindellina Safonova, 1951; Wedekindellina Dunbar et Henbest, 1933; Thompsonella Skinner et Wilde, 1965.

Ареал. Преимущественно Центральноамерийская палеозоогеографическая область.

Хронологическая приуроченность. Продолжительность существования около 25 млн. лет, охватывающая интервал времени от верхнемосковского подъяруса среднего карбона до нижней перми (включительно).

Замечания. Характеристика родов, входящих в подсемейство Wedekindellininae дана в табл. 4(см. вкл.)

ПОДСЕМЕЙСТВО PULCHRELLINAE SOLOVIEVA, SUBFAM. NOV.

Диагноз. Фораминиферы, имеющие раковину субромбическую, коротко-ромбовидную, веретенообразную. В онтогенезе на ранних стадиях обычно уже устанавливается форма, близкая к форме в наружных оборотах. Раковина навита довольно свободно. ИК высокий. Стенка тонкая трех- и четырехслойная, иногда перфорированная. Поры сквозные простые. Септы многочисленные от 80 до 256. Септы прямые, слабо или довольно складчатые (роды Pseudofusulinella, Dagmarella). Хоматы короткие, высокие, от сильных до слабых. Осевые заполнения отсутствуют, но иногда умеренно развитые в осевых концах оборотов, начиная от ранних (Waeringella).

Разнообразие. Роды: Pulchrella Solovieva, gen. nov.; Dagmarella Solovieva, 1955; Pseudofusulinella Thompson, 1951; Kanmeraia T. Ozawa, 1967; Parafusulinella Stewart, 1967; Eowaeringella Skinner et Wilde, 1967; Waeringella Thompson, 1942.

Ареал. Центральноамерийская (преимущественно) и Западноевразиатская (реже) палеозоогеографические области.

Хронологическая приуроченность. Продолжительность существования около 30 млн. лет, охватившая временной интервал от московского яруса среднего карбона до нижней перми включительно.

Замечания. Характеристика входящих в подсемейство родов дана на табл. 4. Отметим, что значительный вклад в исследование родов, объединяемых нами в подсемейство Pulchraellinae, внесен Дж. Скиннером и Г. Вайльдом (Skinner, Wilde, 1967), Т. Одзавой (Ozawa, 1967), Вайльдом (Wilde, 1970), У. Стюартом (Stewart, 1968), М. Томпсоном (Thompson, 1942, 1951).

Характер признаковых свойств родов рассмотренного подсемейства (табл. 4) позволяет, учитывая также особенности их географического и временного распространения, объединять их во вновь выделяемое подсемейство Pulchrelli nae.

Для подсемейства важнейшим дискриминационным признаком является характерная форма раковины (субромбичная, коротко-ромбоидная, веретенообразная), в целом сохраняющаяся на всех стадиях онтогенеза, которая коррелируется с признаками равномерного развертывания спирали, тонкой стенкой и прямыми или слабо складчатыми септами (табл. 4).

РАССМОТРЕНИЕ РОДОВОГО СОСТАВА ПОДСЕМЕЙСТВА PULCHRELLINAE

Ввиду специфичности и слабой освещенности в отечественной литературе родов, относящихся к описываемому подсемейству, считаем целесообразным несколько подробнее дать их характеристики. Номинативным родом подсемейства Pulchrellinae Solovieva, subfam. nov. является род Pulchrella gen. nov.

Род Pulchrella Solovieva, gen. nov.

Типовой вид — Fusulinella pulchra: Раузер-Черноусова, Беляев, Рейтлингер, 1940, с. 23–27, табл. V, фиг. 1–5; верхний карбон; Самарская лука, скв. 401, глубина 215–237 м.

Диагноз. Фораминиферы, имеющие раковину ромбоидную, вздуто-веретеновидную с прямыми или слегка вогнутыми боковыми сторонами. В ранних стадиях онтогенеза форма раковины ромбоидная, более укороченная, чем в завершающих стадиях онтогенеза. Раковина инволютная, навивание тесное. Раковина симметрична, с элементами нерацемичности внутренних элементов структур. Число сосчитанных септ колеблется от 80 до 115. Септы прямые, скрученные в осевой области. Стенка довольно толстая, четырехслойная. Дополнительные отложения в виде коротких, высоких, асимметричных (с вогнутым внутренним краем и пологим прямым, наружным) хомат, развитых на всех стадиях онтогенеза. Размеры средние, длина достигает 4,8 мм, при обычных значениях 2,2–3,9.

Разнообразие. 19 видов и подвидов.

Ареал. Западноевразиатская область (в особенности север области); в Центральноамерийской редок.

Хронологическая приуроченность. Продолжительность существования рода около 25 млн лет, охватывающая временной отрезок от московского яруса до нижней части нижней перми.

Род Dagmarella Solovieva, 1955

Генотип — Dagmarella prima: Соловьева, 1965, с. 945–946, рис. 1; средний карбон, каширский горизонт; хр. Нура-Тау.

Диагноз. Раковина от мелких до значительных размеров, от укороченно-ромбоидной до вытянуто-веретеновидной, спирально-свернутая, полностью объемлющая. Перегородки многочисленные (просчитано число их до 256), прямые во внутренних оборотах и складчатые по всей длине в одном-двух наружных оборотах. Стенка от трехслойной с тектумом, протекой и наружным текториумом у более древних представителей и до четырехслойной у более поздних. Внутренние обороты по всей длине покрыты необычайно мощными отложениями наружного текториума. Размеры: до 4,1 мм (обычно 1,8–2,8 мм).

Разнообразие. 16 видов.

Ареал. Центральноамерийская палеозоогеографическая область; в Западноевразиатской редок.

Хронологическая приуроченность. Продолжительность существования рода около 15 млн лет, охватывающая интервал времени, равный моковскому веку.

Род Pseudofusulinella Thompson, 1951

Генотип — Neofusulinella occidentalis: Thompson, Wehller, 1946, p. 25–26, pl. 2, fig. 2; нижняя пермь, основание известняка Мак Клауд; Округ Шаста, Калифорния, США.

Диагноз. Раковина коротко-ромбоидная, коротко-веретеновидная, с оттянутыми, приостренными или узко закругленными полюсными концами, слегка или умерен-

но вздутой срединной областью, ровными или слегка вогнутыми боковыми сторонами. Форма раковины на ранних стадиях онтогенеза укороченно субромбоидная. Раковина инволютная, симметричная, с элементами нерацемичности. Навивание тесное. Септы прямые в срединной области, довольно сильно волнистые и складчатые на боках и в осевой области четырех-пяти последних оборотов. Замеренное число септ от 100 до 144. Стенка тонкая, четырехслойная, состоящая из тектума, диафанотеки и двух текториумов (иногда развит только наружный). Стенка перфорированная. Поры простые, сквозные, мелкие. Хоматы короткие, высокие, довольно сильные. Осевые заполнения отсутствуют.

Разнообразие. 45 видов.

Ареал. Центральноамерийская область, Тихоокеанская провинция Западноевразиатской области.

Хронологическая приуроченность. Время существования рода около 30 млн лет охватывает временный отрезок ранней перми.

Замечания. Род Pseudofusulinella был установлен М. Томпсоном (Thompson, 1951). Впоследствии тщательное и основательное исследование рода было осуществлено Т. Одзавой (Ozawa, 1967), уточнившим диагноз и подразделившим род на два подрода: Pseudofusulinella (Pseudofusulinella) Thompson и Pseudofusulinella (Kanmeraia) T. Ozawa. Им же была вскрыта и биогеографическая обособленность в пределах рода и показана филогения группы видов рода Pseudofusulinella (включая и подрод Kanmeraia). Филогенетическим соотношениям, морфологии, биостратиграфическому значению рода Pseudofusulinella посвятил в последующие годы свое обстоятельное исследование Р. Дуглас (Douglass, 1970).

Род Kanmeraia T. Ozawa, 1967

Типовой вид – Pseudofusulinella utahensis: Thompson, Bisell, 1954, in Thompson, 1954, p. 34, 35, pl. VII, fig. 1–10; нижняя пермь, формация Оккюр; горы Вэзатч, штат Юта, США.

Диагноз. Раковина вытянуто-веретеновидная, более укороченная (до эллипсоидальной) во внутренних оборотах, с довольно сильно обособленной срединной областью вследствие незначительных прогибов боковых склонов. Раковина навита тесно, с постепенным возрастанием высот оборотов. Раковина симметричная. Число септ умеренное; просчитано число септ от 91 до 108. Септы прямые в срединной области раковины и слабоскладчатые в осевой. Осевые заполнения отсутствуют. Стенка тонкая, четырехслойная. Хоматы слабо или умеренно развитые, короткие.

Разнообразие. 27 видов.

Ареал. Центральноамерийская и Западноевразиатская области, Североевраме-рийская и Тихоокеанская провинции.

Хронологическая приуроченность. Продолжительность существования рода около 20 млн. лет и охватывает временный отрезок от начала верхнего карбона (миссурий, кревякинский горизонт) до нижней перми включительно (табл. 4).

Род Eowaeringella Skinner et Wilde, 1967

Типовой вид – Wedekindellina ultimata: Newell et Keroher, 1937, p. 700–705, pl. 93, fig. 1a–9; верхний карбон, миссурий, свита Бетани Фолз; штат Миссури, США.

Диагноз. Раковина по форме во всех стадиях онтогенеза субцилиндрическая, вытянуто-веретеновидная, вытянуто-ромбоидная. Раковина навита компактно. Просчитанное число септ от 85 до 150. Септы прямые в срединной области и волнистые в осевой области и на боках одного-двух последних оборотов. Стенка тонкая, четырехслойная. Хоматы слабые. Осевые заполнения прерывистые, слабо и умеренно развитые (за счет разрастания наружного текториума).

Разнообразие. 16 видов.

Ареал. Центральноамерийская и Западноевразиатская (Североевраме рийская провинция) области.

Хронологическая приуроченность. Продолжительность существования рода около 10 млн. лет и охватывает отрезок времени от нижней части верхнего карбона до нижней перми.

Характеристика родов Parafusulinella Stewart 1967 и Waeringella Thompson, 1942 дана в табл. 4.

ЛИТЕРАТУРА

Гиляров М.С. Экологические и этологические признаки в систематике и филогенетике насекомых. – Журнал общей биологии, 1974, т. 35, № 1, с. 13–33.

Заренков Н.А. Лекции по теории систематики. М.: Изд-во МГУ, 1976, т. 1, 140 с.

Заренков Н.А. Типология и "систематика генотипов". – Зоол. журн., 1978, т. 57, вып. 7, с. 965–976.

Иванов В.К. Терминологическое решение проблемы вида. – В кн.: Материалы I годичн. сессии Укр. палеонтол. об-ва. Киев: Наукова Думка, 1980, с. 204–207.

Кювье. О переворотах или изменениях на поверхности земного шара в естественно-описательном и историческом отношении. Пер. Г. Дымчевича, Одесса, 1840.

Липина О.А. К систематике и эволюции нижнекаменноугольных эндотирид. – В кн.: Систематика фораминифер и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1977, с. 3–20. (Вопр. микропалеонтол.; Вып. 20).

Майр Э. Принципы зоологической систематики. М.: Мир, 1971, 454 с.

Майр Э. Смена представлений, вызванная дарвиновой революцией. – В кн.: Из истории биологии. М.: Наука, 1975, вып. 5, с. 3–25.

Мёллер В. Спирально-свернутые фораминиферы каменноугольного известняка России. Материалы для Геол. России, 1878, т. 8, 219 с.

Миклухо-Маклай А.Д., Раузер-Черноусова Д.М., Розовская С.Е. Систематика и филогения фузулинидсй. – Вопр. микропалеонтол., 1958, вып. 2, с. 5–21.

Миклухо-Маклай А.Д. Верхний палеозой Средней Азии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1963, 328 с.

Михалевич В.И. Систематика и эволюция фораминифер в свете новых данных по их цитологии и ультраструктуре. – В кн.: Принципы построения макросистемы одноклеточных животных. Л.; 1980, с. 42–61. (Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. 94).

Путря Ф.С. Protriticites новый род фузулинид. – Тр. Львов. геол. об-ва, сер. палеонтол., 1948, вып. I, с. 89–96.

Равикович А.И. О методологических проблемах геологии. – Изв. АН СССР, сер. геол., 1977, № 3, с. 148–150.

Раузер-Черноусова Д.М., Беляев Г.М., Рейтлингер Е.А. О фораминиферах каменноугольных отложений Самарской луки. Л.; М.: Гостоптехиздат, 1940, 87 с. (Тр. Нефт. геол.-разв. ин-та, нов. сер., вып. 7).

Раузер-Черноусова Д.М., Киреева Г.Д., Леонтович Г.Е. и др. Среднекаменноугольные фузулиниды Русской платформы и сопредельных областей. М.: Изд-во АН СССР, 1951, 371 с.

Основы палеонтологии: Общая часть. Простейшие. М.: Изд-во АН СССР, 1959, 482 с.

Рейтлингер Е.А. Некоторые вопросы классификации и эволюции эндотирин и примитивных фузулинин. – Вопр. микропалеонтол., 1966, вып. 10, с. 39–67.

Рейтлингер Е.А. К систематике эндотиридей. – В кн.: Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1981, с. 43–59. (Вопр. микропалеонтол.; Вып. 24).

Розовская С.Е. Состав, система и филогения отряда фузулинида. М.: Наука, 1975, т. 149, 267 с. (Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР).

Соловьева М.Н. Новый род фузулинид Dagmarella, его систематическое положение и географическое распространение. – Докл. АН СССР, 1955, т. 101, № 5, с. 945–946.

Соловьева М.Н. Темпы и стадии эволюционного развития фораминифер и их соотношение с развитием Земли. – Вопр. микропалеонтол., 1966, вып. 10, с. 68–79.

Соловьева М.Н. К систематике фораминифер (интерпретация биологического значения структурной и пространственной организации фораминифер). – Бюл. МОИП., отд. геол., 1978а, т. 53/51, с. 159–160.

Соловьева М.Н. Интегративные системы фораминифер. – В кн.: Систематика микроорганизмов и их значение для хроностратиграфии. М.: Наука, 1978б, с. 3–16. (Вопр. микропалеонтол.; Вып. 21).

Соловьева М.Н. Мутации как область, описываемая дисконкордантными корреляциями, и некоторые вопросы систематики фораминифер. – В кн.: Значение микроорганизмов для разработки дробных биостратиграфических схем. М.: Наука, 1980, с. 3–22. (Вопр. микропалеонтол.; Вып. 23).

Соловьева М.Н. История установления и современное состояние системы фораминифер. – В кн.: Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1981, с. 3–42. (Вопр. микропалеонтол.; Вып. 24).

Тахтаджян А.Л. О принципах, методах и символах филогенетических построений в ботанике.–Бюл. МОИП, отд. биол., 1947, т. 52, № 5.

Филюков А.И. Эволюция и вероятность. Минск: Наука и техника, 1972, 224 с.

Фурсенко А.В. Введение в изучение фораминифер. Новосибирск: Наука, 1978, 215 с. (Тр. ИГиГ СО АН СССР; Вып. 391).

Шишкин М.А. Морфология древних земноводных и проблемы эволюции низших тетрапод. – Тр. ПИН АН СССР, т. 137, 1973, 260 с.

Deprat J. Etude des Fusilinidés de Chine et d'Indochine et classification des clacaires à fusulines (II Memoire). Les Fusulinidés des calcaires carbonifériens et permiens du Tonkin, du Laos et du Nord-Annam. – Serv. Géol. Indochine, 1913, mém. I, p. 1–74.

Henbest L.G. Fusulinellas from the Stonefort limestone member of the Tratewater formation. – J. Paleontol., 1928, vol. 2, p. 70–85.

Kahler F., G. Fusulinida. Fossilium Catalogus. T. I–IV. Animalia, Gravenhage: Uitgeverij Dr. W. Junk, 1966–1967. 973 S.

Lee J. Taxonomic criteria of Fusulinidae with notes on seven new Permian genera. – Mem. Nat. Res. Inst. Geol., 1933, vol. 14, p. 1–32.

Newell N., Keroher R. The Fusulinid, Wedekindellina in Mid-Pennsylvanian Rocks of Kansas and Missouri. – J. Paleontol., 1937, vol. 11, N 8, p. 700–705.

Ozawa T. Pseudofusulinella, a genus of Fusulinacea. – Trans. Proc. Paleontol. Soc. Jap. N.S., 1967, N 68, p. 149–173.

Schellwien E. Monographic die Fusulinen. T. 1: Die Fusulinen des russisch–arktischen, Meersgebietes. – Palaeontographica, 1908–1909, S. 145–194.

Staff H., Wedekind R. Der obercarbone Foraminiferensapropelit Spitzbergens.– Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala, 1910, vol. 10, N 19/20, S. 81–123.

Skinner J., Wilde G. Permian biostratigraphy and Fusulinid faunas of the strata Shasta Lake area, Northern California. – Univ. Kansas Paleontol. Contribs Protozoa, 1965, art. 6, p. 1–98.

Skinner J., Wilde G. Eowaeringella, new generic designation for Fusulinids of the group of Wedekindellina ultimata Newell et Keroher. – J. Paleontol., 1967, vol. 41, N 4, p. 1004–1005.

Stewart W. The stratigraphic and phylogenetic significance of the fusulinid genus Eowaeringella with several new species. – Cushman Found. Foraminiferal Res., Spec. Publ., 1968, N 10, p. 1–29.

Stewart W. Fusulinides of the Joyita Hills Socorro County, Central New Mexico. – Mem. 23, pt II. State Bureau of Mines and Mineral Res., New Mexico Inst. Mining and Technol. Campus Station Socorro, New Mexico, 1970, p. 35–82.

Thompson M. New genera of Pennsylvanian fusulinids. – Amer. J. Sci., 1942, vol. 240, p. 403–420.

Thompson M. New genera of Fusulinid Foraminifera. – Cushman Found. Foraminiferal Res., Contribs, 1951, vol. 2 (4), p. 115–119.

Thompson M. American Wolfcampian Fusulinids.– Univ. Kansas Paleontol. Contribs, Protozoa, 1954, art 5, p. 8–9.

Thompson M., Wheeller H. Permian fusulinids of Northern California. – Geol. Soc. Amer. Mem., 1946, vol. 17, pt 2, p. 25, 26.

Wilde G. Phylogeny of Pseudofusulinella and its Bearing on Early Permian Stratigraphy. – Smithsonian Contrib. Paleontol., 1970, N 2, p. 363–379.

Taxonomic structure of the family Fusulinellidae

M.N. Solovieva

The paper deals with the taxonomic structure of family Fusulinellidae Staff et Wedkind, 1910, non Lange, 1925, nom. corr. Solovieva, 1969. Extra attention is paid to premises for studying the taxonomic structure in connection with changes of scientific standards. In aparticular, a probable approach with allowance for the statistic nature of the events classified is considered.

The problem of estimation of discrimination features is elucidated. The experience of identification of characteristics, approaches to determination of importance of discrimination features has been summarized. New discrimination features have been introduced, the taxonomic structure of the Fusulinellidae family consisting of three subfamilies is determined: Fusulinellinae Staff et Wedekind, 1910; Wedekindellininae F. et G. Kahler, 1966; Pulchrellinae Solovieva, subfam. nov.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 26 1983

Вопросы микропалеонтологии

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 563.12

М.Н.ИЗОТОВА

ВНИГРИ, Ленинград

А.Н.ПОЛОЗОВА

Ленинградский горный институт

И.А.АЛЕКСЕЕВА

ВСЕГЕИ, Ленинград

GLOBIFUSULINA – НОВЫЙ РОД ФУЗУЛИНИДЕЙ (Foraminifera)

Среди фузулинидей псевдофузулины, благодаря быстрой эволюции и широкому распространению в ранней перми, имеют наиболее важное значение для стратиграфии отложений этого возраста. Род Pseudofusulina, в современном понимании советских палеонтологов, состоит из обособленных групп, виды которых характеризуются близкими морфологическими признаками. Расхождение признаков между группами иногда настолько велико, что многие исследователи пришли к выводу о гетерогенности этого рода (Миклухо-Маклай, 1963, и др.).

Род Pseudofusulina был выделен Данбером и Скиннером (Dunbar, Skinner, 1931). Согласно диагнозу, предложенному этими авторами, псевдофузулины имеют вытянуто-веретенообразную до субцилиндрической раковину; стенку, состоящую из тектума и кериотеки; сильную, более или менее правильную складчатость септ; слаборазвитые хоматы в ранних оборотах. В качестве генотипа была взята Pseudofusulina huecoensis, n. sp. В 1936 г. эти же авторы (Dunbar, Skinner, 1936) упразднили род Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931, поставив его в синонимику рода Schwagerina Moeller, 1877, генотипом последнего ими был признан Borelis princeps Ehrenberg. Однако предложение Данбера и Скиннера о переименовании этих важнейших родов фузулинидей встретило возражение (Раузер-Черноусова, 1936, 1956) и отечественные палеонтологи по-прежнему принимали оба рода в старом понимании (Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931 и Schwagerina Moeller, 1877 с генотипом Schwagerina princeps Moeller, 1878).

М.Л.Томпсон (Thompson, 1948) вновь возрождает род Pseudofusulina, но в более узком объеме. Он один из первых указал на нечеткость первоначального диагноза рода, в силу чего возникло полифилетическое понимание его. Оставляя прежний генотип, он дает новый диагноз рода Pseudofusulina, согласно которому представители рода характеризуются большой, вытянуто-веретенообразной раковиной, большой начальной камерой, свободным навиванием спирали, складчатыми септами, толстой кериотекальной стенкой по всем оборотам, отчетливыми хоматами в ранних оборотах и небольшими аксиальными уплотнениями у более примитивных форм, присутствием френотек у всех американских и большинства евроазиатских видов.

В 1965 г. Скиннер и Уальд (Skinner, Wilde, 1965) дают новый "исправленный" диагноз псевдофузулин, согласно которому к Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931, emend. Skinner et Wilde, 1965, были отнесены формы вытянуто-веретенообразные и

субцилиндрические, реже вздуто-веретенообразные и шарообразные, обладающие волнистой стенкой или только морщинистым тектумом. Оба последних признака иногда могли быть развиты одновременно.

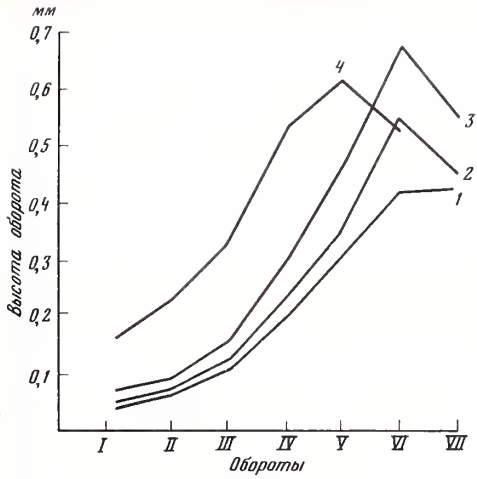
Отечественные микропалеонтологи до сих пор принимали род Pseudofusulina в понимании Данбера и Скиннера, включив в него вздуто-веретенообразные и шарообразные формы. Настоящая статья и посвящена вздутым псевдофузулинам, образующим видовые группы Pseudofusulina krotowi и Ps. uralica. Они были изучены нами из опорных разрезов и стратотипов перми Среднего и Южного Урала и Севера Русской платформы.

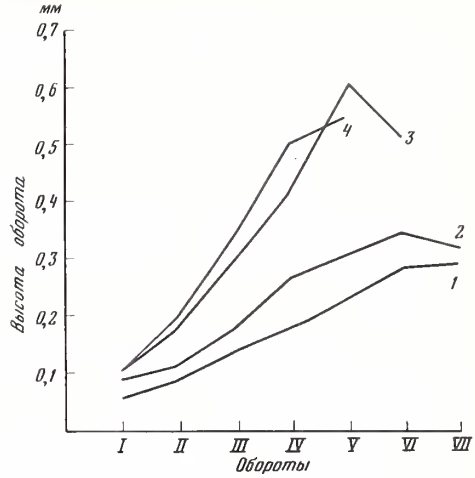
Виды этих групп характеризуются такими морфологическими признаками, которые ставят их особняком среди остальных псевдофузулин. Сильно вздутая до шарообразной раковина с неглубокими септальными бороздами, ровная кериотекальная стенка с наружным текториумом, характерное навивание спирали, обычно более тесное в ранних оборотах – таковы основные признаки, объединяющие видовые группы Pseudofusulina krotowi и Ps. uralica и не позволяющие отнести их ни к роду Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931, с одной стороны, ни к роду Pseudofusulina sensu Thompson, 1948 или к роду Pseudofusulina sensu Skinner et Wilde, 1965 – с другой. На основании вышеизложенного, мы предлагаем выделить эти две группы видов в новый род Globifusulina gen. nov. Следует заметить, что еще в 1966 г. Ф.Калер и Г.Калер (Kahler F. und G., 1966–1967) обратили внимание на группу близких видов псевдофузулин с короткой вздутой раковиной. Однако они предполагали, что их можно отнести к группе Pseudofusulina princeps (Ehrenberg). С последним трудно согласиться, так как, вслед за Д.М.Раузер-Черноусовой (1956), мы считаем этот вид nomen dubium вследствие неудовлетворительной сохранности оригиналов вида Borelis princeps Ehrenberg и отсутствия указания на его топотипическую местность (Ehrenberg, 1842, 1854).

Виды группы Pseudofusulina krotowi, характерные для двух нижних зон ассельского яруса, появляются с начала ассельского века. В зоне Schwagerina vulgaris и Schw. fusiformis они представлены единичными экземплярами представителей видов Pseudofusulina krotowi (Schellw.), Ps. nux (Schellw.), Ps. sphaeroidea Raus., Ps. globulus Raus., Ps. caudata Raus., Ps. pseudokrotowi Sjom., Ps. fluxa Grozd., Ps. barkhatovae Grozd., Ps. transitiva Pol. Расцвет этой группы приходится на среднеассельское время (зона Schwagerina moelleri и Pseudofusulina fecunda), когда все эти виды получили широкое распространение. Родственные виды были известны даже на американском континенте, как например, в Северной Калифорнии – Pseudofusulina pseudoprinceps (Skinner et Wilde) (Skinner, Wilde, 1965, p. 45, 46, pl. 16, fig. 6–10), или в Центральных Андах (Перу) – Ps. munaniensis (Dunbar et Newell) (Dunbar, Newell, 1946, p. 467–468, pl. II, fig. 7–13), а также в Северной Гренландии – Ps. krotowi (Schellw.) (Ross, Dunbar, 1962, p. 48–50, pl. 6, fig. 8–13).

Как известно, первое упоминание о виде Pseudofusulina krotowi мы находим в монографии Шелльвина (Schellwien, 1908), где он по материалам П.Кротова из швагеринового горизонта территории Колво-Вишерского края описал вид Fusulina krotowi Schellwien (Schellwien, 1908, pl. 20, fig. 1–10) и наметил выделение более мелких экземпляров с укороченной формой раковины (из разрезов района Самарской Луки и г.Октябрьска) в особый вариетет – var. nux var. nov. Наиболее полное представление об этой группе видов дали труды Д.М.Раузер-Черноусовой (1938, 1940, 1958). Этим автором впервые было приведено описание Pseudofusulina krotowi var. nux (Schellw.) и выделены новые вариететы: Pseudofusulina krotowi var. globulus Raus., Ps. krotowi var. sphaeroidea Raus., Ps. krotowi var. caudata Raus. В дальнейшем Л.П.Гроздилова (1966) сочла возможным выделить их в самостоятельные виды, которые в настоящее время получили всеобщее признание.

В отложениях средней зоны наиболее часто отмечаются Pseudofusulina nux (Schellw.), Ps. globulus Raus. и Ps. sphaeroidea Raus. Среди этих видов Ps. nux (Schellw.) по своей морфологии занимает промежуточное положение, обладая наиболее усредненным выражением признаков разных структур. Для представителей этого вида характерна суб-шарообразная раковина с заостренными или оттянутыми осевыми концами, в аксиаль-





Р и с. 1. Графики развертывания спирали по оборотам

1 — Pseudofusulina globulus Raus., экз. 630/236, р. Усьва; *2* — Ps. entis Isot., экз. 630/62, р. Усьва; *3* — Ps. parva Bel., экз. 630/73, р. Косьва; *4* — Ps. uralica (Krot.), экз. 630/243, р. Косьва

Р и с. 2. График развертывания спирали по оборотам

1 — Pseudofusulina sphaeroidea Raus., экз. 630/238, р. Усьва; *2* — Ps. nux (Schellw.), экз. № 630/232, р. Усьва; *3* — Ps. sphaerica Bel., экз. 630/55, р. Косьва; *4* — Ps. firma Scham., экз. № 630/241, р. Сим

ном сечении обычно ромбическая с вогнутыми боковыми склонами, во внутренних оборотах более коротко-веретенообразная, стенка кериотекальная с хорошо развитым наружным текториумом, навивание спирали неравномерное, с ускорением после тесно свернутого ювенариума, высокая узкая складчатость септ (рис. 1, 2). Более примитивные раннеассельские представители Ps. nux (Schellw), обычно отличаются от среднеассельских более толстыми септами в срединной области раковины и более неправильной складчатостью, что сближает их с Daixina vozhgalensis Raus., которая, в отличие от типичных даиксин, характеризуется довольно глубокой складчатостью и сильным утолщением септ в узкой срединной области. Из остальных псевдофузулин некоторое сходство с даиксинами имеют Ps. fluxa Grozd., Ps. barchatovae Grozd. и Ps. transiniva Pol., у которых в последних оборотах складчатость может быть неглубокой и не доходит до основания предыдущего оборота. Наличие близких форм среди даиксин и примитивных псевдофузулин группы Ps. krotowi говорит о том, что в отдельных случаях между ними трудно провести резкую грань. Присутствие хомат на ранней стадии развития псевдофузулин и даиксин свидетельствует об их теснейшей связи с родом Triticites, от которого они, по-видимому, и произошли.

К концу среднеассельского времени большинство видов группы Ps. krotowi вымирает, на смену появляются родственные им виды группы Pseudofusulina uralica, такие как Ps. firma Sham., Ps. sphaerica Bel., Ps. entis Izot., Ps. pseudosphaerica Alex., Ps. postsphaeroidea Alex., Ps. exuberata Sham., Ps. idelbajevica Sham., Ps. valentinae Grozd. et Leb., Ps. latispiralis Grozd., широко распространенные в позднеассельское время (зона Schwagerina sphaerica и Pseudofusulina firma). По своим морфологическим признакам они являются переходными между видами группы Ps. krotowi и более высоко организованными видами группы Ps. uralica. Они имеют такую же форму раковины, как у видов группы krotowi, и строение стенки с хорошо развитым наружным текториумом, который у некоторых видов наблюдается во внутренних оборотах (Шамов, 1958). Однако они характеризуются более равномерным, чем у представителей группы Ps. krotowi, навиванием спирали, с еще достаточно заметным скачком в ее расширении, и довольно высокой и правильной складчатостью септ, образующей петлевидные, изогнутые, часто треугольные и прямоугольные арочки. Особенно ясно выражен переходный харак-

тер у Ps. entis Izot. (Гроздилова, Изотова, Лебедева, 1980, с. 49–50, табл. 12, фиг. 2, 3), отдельные экземпляры которой характеризуются резко выраженным скачком в расширении спирали, что свойственно видам группы Ps. krotowi, и одновременно имеют высокие петлевидные с перехватом в середине арочки, как у тастубских видов группы Ps. uralica. Следует отметить, что в вид Ps. entis Izot. были выделены формы Ps. uralica var. parva Sham. non Beljaev из верхней зоны ассельского яруса. На отделение форм, описанных Д.Ф.Шамовым (1958) из Ишимбаево-Стерлитамакского района, от тастубских Ps. uralica var. parva Bel. с р.Колвы (Беляев, Раузер-Черноусова, 1938) впервые указала Д.М.Раузер-Черноусова (1958). Подвид Ps. uralica parva Bel. из тастубского горизонта мы рассматриваем как самостоятельный вид, имеющий достаточно четкие видовые критерии.

К началу сакмарского века почти все позднеассельские виды группы Ps. uralica вымерли, и на смену пришли тесно связанные с ними, но более высокоорганизованные виды этой группы. В раннесакмарское время (зона Pseudofusulina moelleri) на Урале были распространены Ps. parva Bel., Ps. uralica (Krot.) (Южный Урал), Ps. uralica longa Grozd. et Leb., в Северо-Западном Притиманье продолжала существовать Ps. sphaerica Bel. и появилась Ps. parasphaerica Alex. В среднесакмарское время (зона Pseudofusulina uralica и Ps. verneuili) широкое распространение на Северном и Среднем Урале получила Ps. uralica (Krot.), массовые скопления ее известны в это же время и на Северном Тимане (Гроздилова, Лебедева, 1961). Сакмарские виды группы Ps. uralica были близки к позднеассельским по форме раковины и характеру септальной складчатости, но отличаются от последних значительно более крупными размерами, равномерным навиванием спирали с очень быстрым расширением, более высокой тонкой и правильной складчатостью, образующей в осевом сечении узкие, петлевидные, высокие, занимающие весь просвет оборота арочки, сильно сжатые, часто изогнутые, приостренные или слегка утолщенные в верхней части. К началу позднесакмарского времени (зона Pseudofusulina urdalensis) все виды группы Ps. uralica вымирают. Причиной повсеместной их гибели была высокая степень специализации строения раковины, которая свидетельствовала об односторонней приспособленности этих видов к определенным условиям морского бассейна и одновременно лишала их возможности быстрой и гибкой реакции на изменение этих условий.

Проведенное исследование видов групп Ps. krotowi и Ps. uralica показало, что они составляют филетический ряд, отражающий последовательные стадии эволюции: стадию становления фиксирует группа видов Ps. krotowi, устойчивого развития и доживания – группа Ps. uralica. Путь постепенных преобразований обычно связан с направленным изменением определенных морфологических признаков. Такими признаками в процессе трансформации видов групп Ps. krotowi – Ps. uralica являются: увеличение размеров раковины, изменение характера нививания спирали, тип складчатости с тенденцией к образованию все более высоких, сжатых, петлевидных арочек. Форма раковины (вздутоверетенообразная до шарообразной) и строение стенки (наружные текториум, тектум, кериотека) оставались без изменения.

Таким образом, краткий анализ видовых групп Ps. krotowi и Ps. uralica показал, что эти группы, последовательно сменяющие друг друга во времени, являются близко родственными и охарактеризованы общими морфологическими признаками – критерии, вполне достаточные для выделения их в род Globifusulina gen. nov. В качестве типового вида мы предлагаем Ps. nux (Schellw.), который обладает наиболее "усредненными" признаками, в той или иной мере характерными для всех представителей нового рода.

Выделение рода Globifusulina является своевременным, так как способствует уточнению систематики семейства Schwagerinidae, а также выяснению ряда спорных вопросов стратиграфии, касающихся уточнения границы между каменноугольной и пермской системами и зонального расчленения ассельского и сакмарского ярусов.

СЕМЕЙСТВО SCHWAGERINIDAE DUNBAR ET HENDEST, 1930

Род Globifusulina Alexeeva, Izotova, Polozova, gen. nov.

Название рода от globulus, *лат.* – шар и Fusulina.

Pseudofusulina(part.) разных авторов, преимущественно советских; Schwagerina(part.): американских авторов.

Типовой вид – Fusulina krotowi Schellwien, 1908, с. 190–192, табл. 20, фиг. 8–10; ассельский ярус, Самарская Лука, г. Октябрьск.

Описание. Раковина сильно вздутая, от шарообразной до субромбической и вздуто-веретенообразной, средних и больших размеров. Поверхность со слабо выраженными неглубокими септальными бороздами. Начальная камера от маленьких до больших размеров. Число оборотов пять–восемь (редко – больше). Навивание спирали неравномерное, с ускорением после тесно свернутого ювенариума у видов группы krotowi; более равномерное, с быстрым расширением у видов группы uralica. Стенка ровная, толстая, состоит из наружного текториума, тектума и кериотеки. Септы интенсивно складчатые по всей длине и высоте оборотов, включая область устья. Арки узкие, высокие, у видов группы krotowi могут быть треугольной и прямоугольной формы, с утолщенными вершинами в срединной области раковины; у видов группы uralica – петлевидные, изогнутые, часто с перехватом в середине оборота (расположенные в два яруса). Рудиментарные хоматы на начальной камере и одном, реже двух первых оборотах. Устье узкое, с неправильным положением по оборотам.

Сравнение. От Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931, отличается вздуто-веретенообразной, часто шарообразной формой раковины, присутствием наружного текториума, более тесным навиванием спирали во внутренних оборотах; от Pseudofusulina sensu Thompson, 1948, отличается по этим же признакам, а также отсутствием френотек; от Pseudofusulina sensu Skinner et Wilde, 1965, – те же отличия, что и в первых двух случаях, а также отсутствие волнистой стенки и морщинистости тектума. Слабо выраженные септальные борозды у представителей рода Globifusulina отличают их от псевдофузулин группы Pseudofusulina rhomboides, довольно близких по форме раковины и характеру раскручивания спирали. От рода Daixina отличается наличием наружного текториума в строении стенки и глубокой, правильной, интенсивной складчатостью септ.

Видовой состав: Globifusulina krotowi (Schellw.), G. (?) princeps (Ehrenb.), G. krotowi elliptica (Vol.), G. nux (Schellw.), G. globulus (Raus.), G. sphaeroidea (Raus., G. caudata (Raus.), G. pseudokrotowi (Sjom.), G. fluxa (Grozd.), G. barchatovae (Grozd.), G. transitiva (Pol.), G. entis (Grot.), G. sphaerica (Bel.), G. pseudosphaerica (Alex.), G. postsphaeroidea (Alex.), G. valentinae (Grozd. et Leb.), G. latispiralis (Grozd.), G. firma (Sham.), G. portentosa (Sham.), G. electa (Sham.), G. exuberata (Sham.), G. exuberata macra (Sham.), G. exuberata luxuriosa (Sham.), G. exuberata paraluxuriosa (Sjom.), G. exuberata occulta (Vol.); G. uralica (Krot.), G. uralica longa (Grozd. et Leb.), G. parva (Bel.), G. parasphaerica (Alex.), G. pseudoprinceps (Skinner et Wilde), G. mananiensis (Dunbar et Newell).

Замечания. Некоторые экземпляры G. krotowi (Schellw.) имеют овальную форму раковины и небольшие аксиальные уплотнения, представители G. uralica longa (Grozd. et Leb.) обладают вытянутой формой раковины. Небольшие аксиальные уплотнения, возможно, развиты у G. pseudoprinceps (Skinner et Wilde).

Возраст и распространение. Ассельский и сакмарский (тастубский горизонт) ярусы: западный склон Урала, Русская платформа; ассельский ярус: Северная Калифорния, Перу, Боливия, Северная Гренландия.

ЛИТЕРАТУРА

Беляев Г.М., Раузер-Черноусова Д.М. О некоторых фузулинидах швагеринового горизонта (группа Pseudofusulina uralica Krotow). – Тр. ГИН АН СССР, т. VII, 1938, с. 169–193.

Гроздилова Л.П. Фораминиферы верхнего карбона Северного Тимана. – В кн.: Микрофауна СССР, сб. XIV. Л.: Недра, 1966, с. 254–331 (Тр. ВНИГРИ; Вып. 250).

Гроздилова Л.П., Лебедева Н.С. Нижнепермские фораминиферы Северного Тимана. – В кн.: Микрофауна СССР, сб. XIII. Л.: Гостоптехиздат, 1961, с. 161–183. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 179).

Гроздилова Л.П., Изотова М.Н., Лебедева Н.С. Новые раннепермские швагерииды Западного склона Урала. – В кн.: Новые роды и виды древних растений и беспозвоночных СССР. Л.: Недра, 1980, с. 45–56.

Миклухо-Маклай А.Д. Верхний палеозой Средней Азии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1963, 323 с.

Раузер-Черноусова Д.М. О переименовании родов Schwagerina и Pseudofusulina, предложенном Данбером и Скиннером. – Изв. АН СССР, отд. мат. и естеств. наук, геол. сер., 1936, № 4, с. 573–584.

Раузер-Черноусова Д.М. Верхнепалеозойские фораминиферы Самарской Луки и Заволжья. – Тр. ГИН АН СССР, т. VII, 1938, с. 69–167.

Раузер-Черноусова Д.М. Стратиграфия верхнего карбона и артинского яруса западного склона Урала и материалы к фауне фузулинид. – Тр. ГИН АН СССР, геол. сер. (№ 2), вып. 7, 1940, с. 37–101.

Раузер-Черноусова Д.М. О невозможности признания Borelis princeps Ehrenberg, 1854, типичным видом рода Schwagerina Moeller, 1877. – Докл. АН СССР, 1956, т. III, № 6, с. 1333–1335.

Раузер-Черноусова Д.М., Щербович С.Ф. О швагериновом горизонте центральной части Русской платформы. – В кн.: Швагериновый горизонт Русской платформы и подстилающие его отложения. М.: Изд-во АН СССР, 1958, с. 3–56. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 13).

Шамов Д.Ф. Группа вздуто-веретенообразных псевдофузулин из швагеринового горизонта Ишимбаево-Стерлитамакского нефтеносного района. – В кн.: Швагериновый горизонт Русской платформы и подстилающие его отложения. М.: Изд-во АН СССР, 1958, с. 139–152. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 13).

Dunbar C.O., Skinner J.W. New fusulinid genera from the Permian of West Texas. – Amer. J. Sci., 1931, Ser. 5, vol. 22, N 129, p. 252–268.

Dunbar C.O., Skinner J.W. Schwagerina versus, Pseudoschwagarina and Paraschwagerina. – J. Paleontol., 1936, vol. 10, N 2, p. 83–91.

Dunbar C.O., Newell N.D. Marine early Permian of the Central Andes and its Fusuline Faunas. Pt II. – Amer. J. Sci., 1946, vol. 244, N 7, p. 467–468.

Ehrenberg C.G. Mitteilung über die Polythalamen des Bergkalks am Onega-See in Russland. – Ber. Verhandl. Kon. Preß. Akad. Wiss. Berlin, 1942, S. 273–275.

Ehrenberg C.G. Microgeologie, Atlas. – Akad. Wiss. Berlin, 1854, Bd. 2, S. 374.

Kahler F., Kahler G. Fossilium Catalogus, Teil III, Fusulinida (Foraminifera). Uitgevergji Dr. W. Jukk/ Ed. J. Frech. B., 1966–1967, S. 539–870.

Ross C.A., Dunbar C.O. Faunas and correlation of the Late Paleozoic rocks of Northeast Greenland. Pt II, Fusulinidae. – Medd. Gronland, 1962, Bd. 167, N 5, S. 5–55.

Schellwien E. Monographie der Fusulinen, Teil. I: die Fusulinen des russisch-arktischen Meeresgebietes. – Palaeontographica, 1908, Bd. 55, S. 145–194.

Skinner J.M., Wilde G.L. Permian biostratigraphy and Fusulinid Faunas of the Shasta Lake Area, northern California. – Univ. Kansas Paleontol. Contribs Protozoa, 1965, art. 6, p. 1–98.

Thompson M.L. Studies of American fusulinids. – Univ. Kansas Paleontol. Contribs Protozoa, 1948, art. 1, p. 1–184.

Globifusulina – a new genus of Fusulinidea (Foraminifera)

M.N.Izotova, A.N.Polozova, I.A.Alekseeva

The paper is dedicated to study of nomenclature aspects relative ot genus Pseudofusulina. The analysis carried out enabled the authors to single out a new genus – Globifusulina considering its stratigraphic association.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 26 1983

Вопросы микропалеонтологии

Ответственный редактор доктор геол. -минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 562/569

К.И.КУЗНЕЦОВА

Геологический институт Академии наук СССР

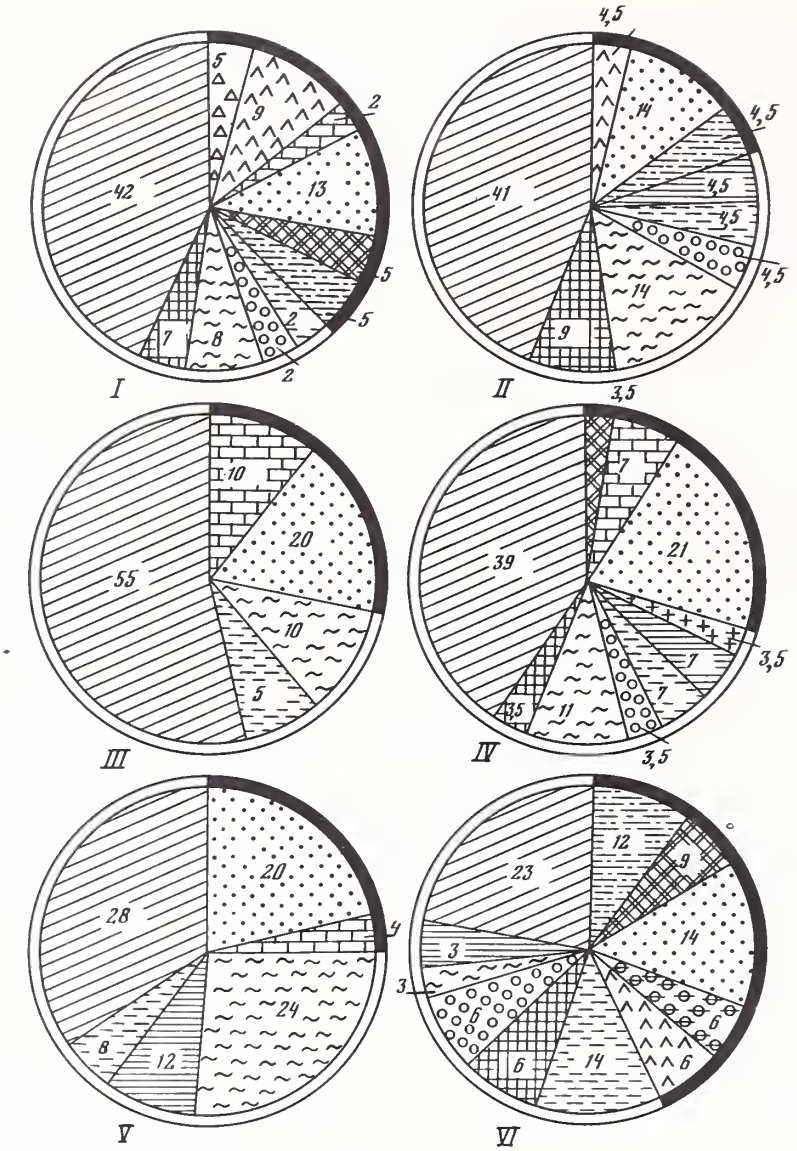
РАЗВИТИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФОРАМИНИФЕР В ПОЗДНЕЙ ЮРЕ КРЫМА

Фораминиферы верхнеюрских отложений Крыма изучены значительно слабее, чем одновозрастные комплексы этих ископаемых Восточно-Европейской платформы, Сибири и Западной Европы. Следует отметить, что вообще степень изученности верхнеюрских отложений эпиконтинентальных морей Бореального пояса как в СССР, так и в Западной Европе несравненно выше, чем изученность их стратиграфических аналогов в геосинклинальных областях Южной Европы и СССР.

В пределах СССР наиболее перспективным регионом для разработки зональной шкалы верхней юры тетического типа является Крым, где до настоящего времени детальная стратиграфия по форминиферам отсутствовала. Для всех остальных регионов СССР, кроме Крыма, зональные схемы верхней юры, основанные на фораминиферах, в настоящее время уже разработаны (Решения... 1979). Исследования, начатые автором в 60-х годах, позволили собрать богатый материал по фораминиферам из верхнеюрских отложений Крыма, преимущественно восточной его части – Судакского синклинория. Эти разрезы представляют исключительное явление, поскольку в них в полной последовательности представлена вся верхняя юра от нижнего келловея до титона включительно. Отложения этого возраста сложены терригенными и терригенно-карбонатными породами, как правило, содержащими богатые сообщества аммонитов, белемнитов, двустворок, кораллов, фораминифер и др. Единственный стратиграфический интервал, не содержащий остатков фауны – верхний кимеридж, возраст которого определяется по положению в разрезе.

По аммонитам Е.А.Успенской (1967, 1969) разработана зональная стратиграфическая схема юрских отложений Крыма, где указанный исследователь, принимая стандартную аммонитовую шкалу, в ряде случаев дает ей свою трактовку (см. табл. 1). Полевые исследования, проведенные в течение ряда лет совместно с Е.А.Успенской, на стратиграфическую схему которой автор опирался в своей работе, позволили детально увязать образцы, содержащие фораминиферы, с находками макрофауны и в первую очередь аммонитов.

При изучении фораминифер автор использовал исследования микропалеонтологов, касающиеся верхнеюрских отложений Крыма. Это прежде всего работы Е.А.Гофман (1956, 1958, 1961), Е.В.Мамонтовой (1963, 1972), А.М.Волошиной (1977). Поскольку в краткой статье невозможно дать подробный анализ всех перечисленных работ, мы вынуждены ограничиться лишь самыми общими сведениями. Большой интерес представляют исследования Е.А.Гофман (1956, 1958, 1961), которая описала ряд стратиграфически важных видов фораминифер из верхней юры Крыма. Многие из них использованы нами в качестве видов-индексов соответствующих зон – Lenticulina parmula, L. molesta, Astacolus laudatus, Textularia densa. Существенно и указание Е.А.Гофман на присутствие планктонных фораминифер – Conoglobigerina jurassica (Hoffm.) и Globuligerina oxfordiana (Grig.).



Р и с. 1. Систематический состав позднеюрских фораминифер Крыма, %

I – нижний келловей, *II* – средний келловей, *III* – верхний келловей, *IV* – нижний оксфорд, *V* – верхний оксфорд, *VI* – нижний кимеридж, *VII* – нижний титон, *VIII* – верхний титон; *1* – секретирующие фораминиферы, *2* – агглютинирующие фораминиферы; *3* – Rhizamminidae, *4* – Reophacidae, *5* – Ammodiscidae, *6* – Trochamminidae, *7* – Textulariidae, *8* – Lituolidae, *9* – Ataxophragmiidae, *10* – Nodosariidae, *11* – Polymorphinidae, *12* – Miliolidae, *13* – Epistominidae, *14* – Ceratobuliminidae, *15* – Spirillinidae, *16* – Buliminidae, *17* – Uvigerinidae, *18* – Siphoninidae, *19* – Discorbidae, *20* – Favusellidae

Верхнеюрские отложения на основании смены видовых комплексов фораминифер подразделены нами на зоны. Всего в врехнеюрских отложениях Крыма выделено восемь зон, объем которых в большинстве случаев больше объема аммонитовых зон и соответствует для нижнего, среднего и верхнего келловея, верхнего оксфорда и верхнего титона двум аммонитовым зонам или подъярусу. Для нижнего оксфорда, нижнего кимериджа и нижнего титона объемы аммонитовых и фораминиферовых зон совпадают, но и в этих случаях они отвечают подъярусам (см. табл. 1). Иными словами, стратиграфическое расчленение верхней юры Крыма значительно менее детально как по аммони-

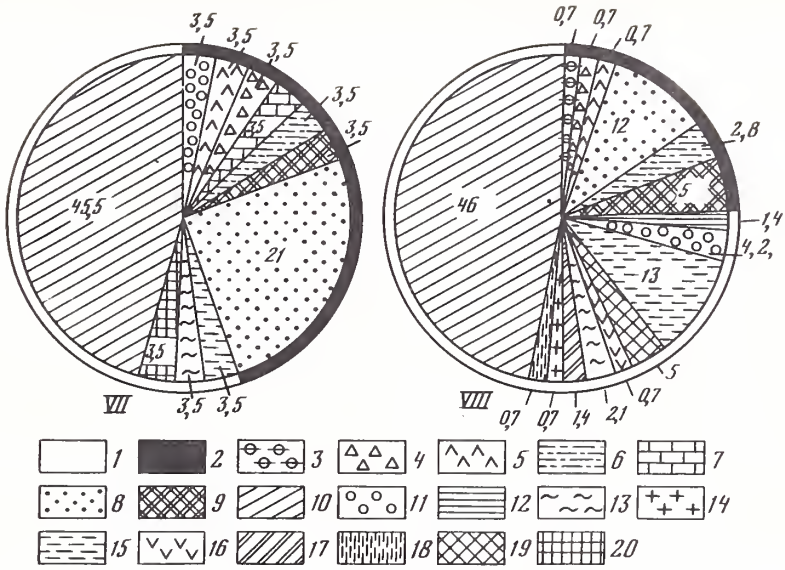


Рис. 1 (окончание)

там, так и по фораминиферам, чем подразделение одновозрастных отложений Бореального пояса, где в частности волжский ярус (= титону) подразделен на девять аммонитовых и восемь фораминиферовых зон.

Прежде чем перейти к рассмотрению развития фораминифер в поздней юре Крыма, остановимся кратко на некоторых особенностях этой фауны. Необходимо отметить богатство и разнообразие систематического состава фораминифер, населявших позднеюрские акватории данного региона. Комплексы фораминифер включают свыше 200 видов, относящихся к 76 родам из 20 семейств. Подавляющее большинство видов, относится к бентосным формам. Планктонные фораминиферы представлены двумя родами — Conoglobigerina и Globuligerina из семейства Favusellidae и шестью видами. Среди бентосных фораминифер во всех ассоциациях преобладают формы с секреционной раковиной (рис. 1). Агглютинирующие фораминиферы в общем составе сообществ не превышают 45%, но обычно их численность (с учетом видового и родового разнообразия) колеблется от 22 до 39%.

Анализ систематического состава позднеюрских комплексов фораминифер из разрезов Крыма показывает, что в отложениях всех без исключения ярусов от келловея до титона включительно преобладают нодозарииды. Представители этого семейства наиболее многочисленны в количественном отношении и разнообразны по составу. Данное семейство включает 16 родов и около 100 видов, т.е. является систематической доминантой. Существенно, что многие виды таких родов как Lenticulina, Astacolus, Marginulina, Saracenaria и некоторые другие являются важнейшими для стратиграфии и к тому же обладают широким ареалом, т.е. могут быть использованы для корреляции. Не случайно поэтому, что почти в каждой фораминиферовой зоне верхней юры как Тетического, так и Бореального пояса представители названных родов используются в качестве видов-индексов (Кузнецова, 1979; Горбачик, Кузнецова, 1982, Григялис, 1980). Таким образом, семейство Nodosariidae в поздней юре является не только систематической, но и стратиграфической доминантой.

Значительную роль по разнообразию, численности и стратиграфическому значению играют также представители семейств Lituolidae (10 родов), Ataxophragmiidae (6 родов), Spirillinidae (4 рода). Семейства Epistominidae и Ceratobuliminidae, хотя и менее разнообразны по родовому составу, тем не менее также весьма существенны для

Таблица 1

Стратиграфическое расчленение верхней юры Крыма

Ярус	Подъярус	Зоны по аммонитам Е.А.Успенская, 1967, 1969	Зоны и слои по фораминиферам К.И.Кузнецова
Титонский	Верхний	Virgatosphinctes transitorius Beriasella chaperi – B. delphinensis Semiformiceras semiforme	Местная зона Astacolus laudatus – Anchispirocyclina lusitanica
	Нижний	Kossmatia richteri – Glochiceras lithographicum	Слои с Epistomina ventriosa и Textularia densa
Кимериджский	Верхний	Не установлен	
	Нижний	Streblites tenuilobatus	Слои с Epistomina praetatariensis и Globuligerina parva
Оксфордский	Верхний	Epipeltoceras bimmomatum Gregoriceras transversarium	Зона Lenticulina russiensis – Epistomina uhligi
	Нижний	Cardioceras cordatum	Зона Lenticulina quenstedti – Globuligerina oxfordiana
Келловейский	Верхний	Quenstedtoceras lamberti Peltoceras athleta	Местная зона Lenticulina ovato-acuminata – L. molesta
	Средний	Erymnoceras coronatum Reineckeia anceps	Зона Lenticulina cultratiformis – L. Pseudocrassa
	Нижний	Sigaloceras calloviense – Proplanulites koenigi Macrocephalites macrocephalus	Зона Lenticulina parmula – Globuligerina calloviensis

стратиграфии, поскольку узкий стратиграфический диапазон и широкое распространение этих форм позволяют использовать их в качестве зональных видов, а также при сопоставлении разрезов удаленных территорий.

Фораминиферы, имеющие агглютинированную раковину, как указывалось выше, численно уступают формам с секреционной раковиной. Однако их также удается использовать для расчленения верхнеюрских отложений Крыма. Это в первую очередь литуолиды, атаксофрагмииды и трохаммииды, в меньшей мере – ризаммииды, реофациды и аммодисциды.

Особое значение имеют планктонные фораминиферы из родов Globuligerina и Conglobigerina, встреченные в большинстве разрезов Восточного Крыма, а в некоторых слоях представленные массовым количеством экземпляров (Кузнецова, Успенская, 1980). Присутствие здесь таких, как Globuligerina oxfordiana (Grig.) (нижний оксфорд), G. stellapolaris (Grig.) (нижний титон), Globuligerina calloviensis (K. Kuzn.) и G. meganomica (K. Kuzn.) (нижний–средний келловей) позволило сопоставить охарактеризованные ими отложения территории Крыма, Восточно-Европейской платформы, Юго-Западной Европы и Атлантического шельфа Восточной Канады (Ascoli, 1976).

Представлялось существенным выяснить стратиграфический диапазон отдельных видов, или продолжительность их существования (биозоны), а также основные моменты появления, исчезновения и перестройки систематического состава сообществ. Эти приз-

Таблица 2

Соотношение различных групп видов фораминифер в верхнеюрских отложениях Крыма

Ярус	Подъярус	Общее число видов	Появляющиеся	Исчезающие	Ограниченные данным интервалом	Транзитные
		в %				
Титонский	Верхний	138	78	44	34	9
	Нижний	28	72	29	22	22
Кимериджский	Нижний	45	69	88	62	4
Оксфордский	Верхний	23	51	54	29	13
	Нижний	27	64	55	32	11
Келловейский	Верхний	21	57	53	19	9
	Средний	18	44	48	5	5
	Нижний	37	100	–	65	–

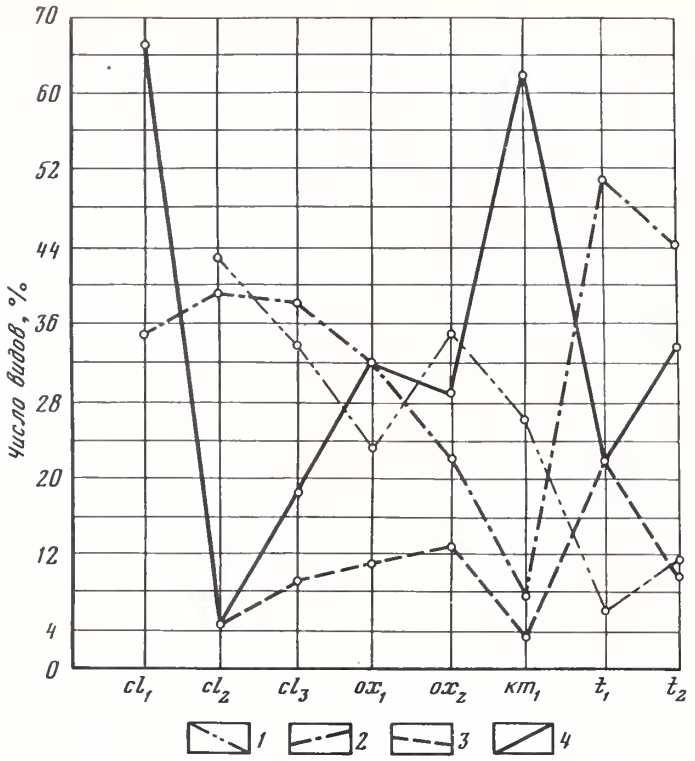
наки позволяют оценить как характер самих зональных подразделений, так и особенности стратиграфических рубежей, разделяющих эти зоны.

Изучение стратиграфического распространения видов, существовавших на протяжении поздней юры в акваториях рассматриваемого региона показало, что виды, ограниченные в разрезе пределами одной зоны, составляют 51%. Виды, известные в пределах двух зон, не превышают 23%, а виды, существование которых отмечается на протяжении трех и более зональных моментов (а в разрезах Крыма это соответствует одному и более геологическому веку), составляют в комплексах около 26%. При этом выяснилось, что последние виды обладают отнюдь не самым широким ареалом, а напротив, виды узкого стратиграфического диапазона характеризуются более широким географическим распространением. Что касается эндемичных форм, то в верхней юре Крыма число их в комплексах не превышает 5–10%.

Все встреченные в каждой зоне виды мы подразделяем на четыре группы: 1) виды, ограниченные данным стратиграфическим интервалом; 2) виды, начинающие развитие в данной зоне и продолжающие его далее; 3) виды, завершившие свое развитие в данном стратиграфическом подразделении и 4) транзитные виды (табл. 2). Анализ позднеюрских видовых ассоциаций фораминифер с этих позиций позволил выявить следующие их особенности. Максимальное число видов узкого стратиграфического диапазона (первая группа) отмечается в нижнем келловее, нижнем оксфорде, нижнем кимеридже; в нижнем титоне процентное содержание видов этой группы резко снижается (до 22%) и вновь возрастает в верхнем титоне (34%) (рис. 2). Минимальные показатели для этой категории видов приходятся на средний и верхний келловей и нижний титон (см. табл. 2).

Одновременно с максимальным числом видов узкого диапазона отмечается минимальное или близкое к нему число транзитных видов. Процентное соотношение двух других категорий – появляющихся и исчезающих видов дают максимумы в иные моменты – исчезающие – в верхнем келловее, верхнем оксфорде и нижнем кимеридже, появляющиеся виды – в нижнем келловее, нижнем оксфорде, нижнем кимеридже, в нижнем и верхнем титоне.

Из восьми зон, выделенных по фораминиферам в верхней юре Крыма, только четыре имеют широкое пространственное распространение. Это зоны Lenticulina parmula – Globuligerina calloviensis нижнего келловея, зона Lenticulina cultratiformis – L. pseu-



Р и с. 2. Соотношение различных групп видов фораминифер в поздней юре Крыма

1 – древние транзитные виды; *2* – молодые транзитные виды; *3* – транзитные виды; *4* – виды, ограниченные данным интервалом (нетранзитные)

docrassa среднего келловея, зона Lenticulina quenstedti – Globuligerina oxfordiana нижнего оксфорда и зона Lenticulina russiensis – Epistomina uhligi верхнего оксфорда. Названные зоны могут быть прослежены не только на территории Крыма и частично Кавказа, но и Восточно-Европейской платформы, Западной Европы, Атлантического шельфа Восточной Канады, т.е. как в Тетическом, так и в Бореальном поясах. Эти зоны (за исключением среднекелловейской) охарактеризованы ассоциациями фораминифер, включающими в значительном (или максимальном) числе виды узкого стратиграфического диапазона.

К зонам более ограниченного распространения, которые можно проследить по фораминиферам только в Крыму и частично на Северном Кавказе, иными словами, к местным зонам относятся зона Lenticulina ovato-acuminata – L. molesta верхнего келловея и зона Astacolus laudatus – Anchispirocyclina lusitanica верхнего титона. Для этих подразделений характерны комплексы фораминифер, в которых виды узкого стратиграфического диапазона составляют соответственно 19 и 34%. Количество видов, появляющихся и исчезающих примерно одинаково в верхнем келловее – 57 и 53% и резко различно в верхнем титоне: появляется до 78% видов, исчезает 44%.

Что касается выделенных в Крыму слоев с Globuligerina parva – Epistomina praetatariensis в нижнем кимеридже и Epistomina ventriosa – Textularia densa в нижнем титоне, то в данном случае мы руководствовались не ограниченным пространственным распространением этих слоев – они-то как раз развиты весьма широко за пределами Крыма, а скорее формальной причиной – отсутствием между этими слоями в разрезе фаунистически доказанного верхнего кимериджа, вследствие чего оба названных подразделения являются "висячими" и их границы не смыкаются с ниже- или вышележащими зонами. Характерно, что в обоих указанных подразделениях сообщества фораминифер

включают достаточно высокий процент видов узкого диапазона (соответственно 62 и 22%) при этом количество появляющихся в раннем кимеридже видов составляет 69%, исчезающих – 88%;[1] в раннем титоне появляется 72% видов, исчезает 29%. Таким образом, степень обновления состава фораминиферовых сообществ на рубежах различных зон различна. Максимум появления новых элементов отмечается в сообществах раннего келловея[2] (100%), раннего оксфорда (64%), раннего кимериджа (69%), раннего и позднего титона (72 и 78%). Однако, рассматривая границы стратиграфических подразделений важно учитывать не только обновление характеризующих их сообществ, но и систематический состав последних.

Существенно отметить, что изменения в комплексах фораминифер происходят в основном на видовом уровне и только начиная с раннего титона отмечается возникновение новых таксонов родового ранга. В конце юры появляется десять новых родов – два (Anchispirocyclina и Protopeneroplis) отмечены в раннем титоне и восемь последовательно возникают на протяжении позднетитонского времени. Это роды Globospirillina, Melathrokerion, Stomatostoecha, Charentia, Belorussiella, Siphoninella, Neobulimina и Feurtillia. Представители этих родов в титоне, как правило, малочисленны и представлены одним-двумя видами, они получают широкое развитие позднее, в меловое время, где их видовое разнообразие, так же как плотность популяций значительно возрастает. Что касается появления в поздней юре планктонных фораминифер из семейства Favusellidae, то все находки этих форм приурочены к отложениям нижних подъярусов – нижнему и началу среднего келловея, нижнему оксфорду, нижнему кимериджу и нижнему титону. Одновременно в эти моменты заметно возрастает роль агглютинирующих фораминифер в бентосных сообществах (рис. 3). При этом увеличивается не только число видов агглютинирующего бентоса, но и его разнообразие как на видовом, так и на родовом уровнях. Отмечено также увеличение разнообразия систематического состава комплексов на уровне семейств в начале геологических веков, в отложениях, приуроченных к нижним подъярусам (см. рис. 1).

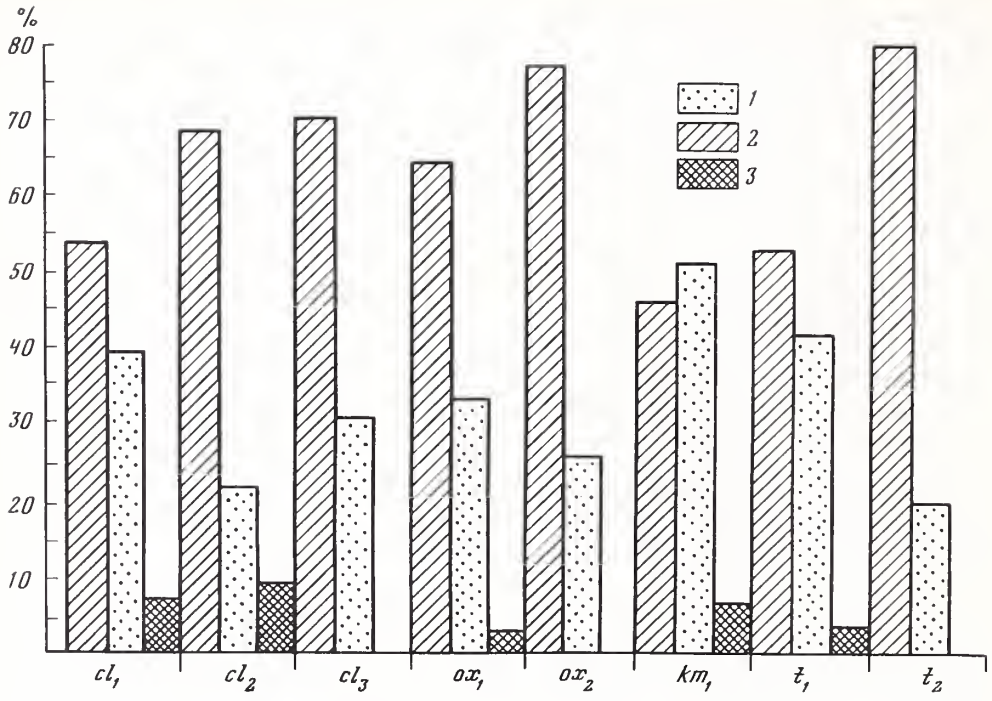
Для того, чтобы выяснить, с чем связаны отмеченные выше особенности развития фораминифер в поздней юре Крыма, мы обратились к литологическому составу верхнеюрских пород, поскольку именно в характере и составе осадка находят свое отражение условия существования бентосных организмов. С этой целью Н.В.Ренгартен было проведено детальное изучение вещественного и гранулометрического состава верхнеюрских пород из разрезов, в которых фораминиферы исследованы наиболее полно. Такое изучение нам удалось провести в разрезах Судакского синклинория в Восточном Крыму, где верхнеюрские отложения представлены непрерывной серией осадков от нижнего келловея до титона включительно. В течение всей поздней юры это была единственная в пределах Крыма область устойчивого прогибания, где процесс седиментации происходил непрерывно.

Осадки, накапливавшиеся в этой части акватории в основном терригенные, в отличие от Юго-Западного Крыма, где формировались исключительно карбонатные отложения. Это в основном глины, глинистые алевриты и алевритовые глины с выдержанными прослоями сидеритов, значительно реже грубообломочные породы – полимиктовые песчаники, конгломераты и конгломератобрекчии. Характерно обилие рассеянного в породе органического вещества в коллоидальном состоянии, отмечается также присутствие фюзенизированных обрывков растительной ткани и углистый детрит. Карбонатность пород, как правило, низкая – 7–11%.

Области денудации были расположены к северу от рассматриваемого района на территории степного Крыма и южнее на месте современного Черного моря (Успенская,

[1] Такой высокий процент вымирающих видов является несколько условным, поскольку отсутствие фауны в верхнем кимеридже – явление скорее всего вторичное и связано, очевидно, с растворением скелетных остатков фауны.

[2] Для нижнего келловея процентное содержание видов перечисленных групп является условным, поскольку у нас нет достаточно полных сведений о составе сообществ из подстилающих отложений батского яруса.



Р и с. 3. Изменение количества бентосных (агглютинирующих и секретирующих) и планктонных фораминифер в комплексах верхнеюрских фораминифер Крыма

1 — бентосные агглютинирующие фораминиферы; *2* — бентосные секретирующие фораминиферы; *3* — планктонные фораминиферы

1967). На прилегающей суше был развит осадочно-метаморфический комплекс пород. Характерно практически полное отсутствие в осадках пирокластического материала, а также переотложенных эффузивных и вулканогенных пород. Напомним, что в одновозрастных титону отложениях волжского яруса на Восточно-Европейской платформе отмечались следы синхронного вулканизма: присутствие пеплового пирокластического материала, осколков вулканического стекла и цеолита, образовавшегося в результате диагенетического преобразования вулканического пепла (Ренгартен, Кузнецова, 1967).

Накопление осадков в верхней юре в Судакском синклинории происходило в условиях компенсированного прогиба, в нормально соленом море с достаточно высокими среднегодовыми температурами водных масс (более 20°) (Bowen, 1966, Bowen, Fontes, 1963). Придонные воды были богаты кислородом, а осадок — коллоидальным органическим веществом, обилие которого обеспечивало благоприятные трофические условия для развития бентосной фауны.

Климат прилегающей суши был близким к тропическому, о чем свидетельствует широкое развитие в морях мадрепоровых кораллов и других теплолюбивых организмов. По данным М.П.Долуденко (1981), состав наземной растительности указывал на жаркий аридный климат — в поздней юре были развиты птеридоспермы, беннетитовые, гинкговые, хвощи и др.

Скорость седиментации была значительной (0,2–0,3 мм/год), во много раз выше скорости накопления одновозрастных осадков в эпиконтинентальных морях Бореального пояса (0,001–0,005 мм/год). Это подтверждает существующее представление о том, что богатство бентосных комплексов фораминифер обратно пропорционально скорости седиментации. Распределение бентосных фораминифер в современных океанах также иллюстрирует отмеченную зависимость (Бурмистрова, 1981).

Таким образом, обеднение сообществ фораминифер в отдельных прослоях и даже в

значительных стратиграфических интервалах юрского разреза (верхний кимеридж) скорее всего связано не с неблагоприятными условиями их обитания, а с тафономическими процессами.

Выявленная приуроченность более богатых и разнообразных сообществ фораминифер к началу геологических веков, возможно, не является повсеместной. Для решения этого вопроса необходимо изучить одновозрастные сообщества из других регионов именно с этих позиций и с соответствующими количественными оценками.

Нам представляется, что в основе отмеченного явления лежит ряд причин. Это может быть связано с трансгрессиями, обеспечивающими принос новых элементов фауны — иммигрантов из других акваторий.

О том, что в начальные части геологических веков в изученном регионе имело место трансгрессивное развитие бассейна, свидетельствует, помимо историко-геологических данных, также то, что именно к этим стратиграфическим интервалам, как уже отмечалось, приурочено присутствие планктонных фораминифер и, что не менее важно, кокколитофорид. Последние отмечены в шлифах пород из тех же слоев, где встречены глобулигерины и коноглобигерины, а также в подстилающих и покрывающих слоях того же возраста. Нам представляется, что указанное явление связано с поступлением водных масс из открытых частей океанических бассейнов в область шельфа, где развивались изученные ассоциации фораминифер в позднеюрское время.

Помимо видов-иммигрантов, обогащение сообществ могло происходить и за счет активизации в эти моменты эволюционного процесса, стимулированного обновлением условий обитания, и необходимостью соответствующей адаптации.

Иными словами, на протяжении поздней юры происходит перестройка всей экосистемы, неоднократная смена фаз развития биотической и абиотической среды, наблюдается периодичность развития фауны, обусловленная экологическими причинами (экологическая эволюция) и этапность ее преобразования, определявшаяся особенностями самой фауны (филогенетическая эволюция). Оба эти явления теснейшим образом связаны и, как отмечают Д.М.Раузер-Черноусова и Е.А.Рейтлингер (1977), представляют собой две стороны единого процесса.

Этапности и периодичности в развитии фауны посвящена большая литература, в которой рассмотрены как общие аспекты этого явления (Соколов, 1974; Раузер-Черноусова, 1965, и др.), так и конкретные примеры закономерных изменений фораминифер в процессе развития экосистем (Соловьева, 1966; Рейтлингер, 1969; Раузер-Черноусова, Рейтлингер, 1977).

Палеоэкосистема проходит в своем развитии определенные стадии: становления, развития, старения (Odum, 1969). Они могут быть отчетливыми или менее четко различимыми. Последнее в большей мере относится к ранней стадии и к стадии старения. Для каждой стадии развития палеозкосистемы существует ряд характерных признаков, определяющих богатство или обеднение систематического состава, характерные черты морфогенеза, размерность фауны, присутствие аберрантов, темпы эволюции, размеры ареалов видов и т.д.

Рассмотрим с этих позиций развитие фораминифер в позднеюрское время в Тетических акваториях на примере Крыма.

Раннекелловейские сообщества фораминифер характеризуются большим разнообразием систематического состава, присутствием планктонных форм, в основном высокой плотностью видовых популяций, особенно планктонных видов. При этом для значительного числа видов характерны широкие ареалы, высокие темпы эволюции, устойчивые морфологические признаки. Внутривидовая изменчивость выражена слабо, размеры раковины в основном средние, присутствуют особи как полового, так и бесполого поколений. Отмечается наличие фитопланктона (кокколитофориды).

Перечисленные признаки присущи зрелой стадии палеозкосистемы, предшествующая стадия становления или формирования — в конце бата — самом начале раннего келловея — прослеживается не отчетливо. Частично это связано с недостаточной изученностью батских фораминифер Крыма, а в известной степени с очень редкой и малочисленной

фауной нижнего келловея, который в разрезах Крыма сложен грубообломочными породами.

Среднекелловейские сообщества тесно генетически связаны с раннекелловейскими и носят черты значительной преемственности от последних. Отличие проявляется в уменьшении числа быстро зволюционировавших форм (до 5%), хотя ареалы видов остаются в основном сплошными и широкими. Что касается позднекелловейской фауны фораминифер, то в ней наблюдается частичное обеднение систематического состава сообществ, заметное уменьшение видового разнообразия и численности, появляются отдельные аберрантные формы (в основном из литуолид). Ареалы многих видов нодозариид и эпистоминид широкие, но для некоторых видов отмечается сокращение ареалов (атаксофрагмииды). Исчезают планктонные фораминиферы и кокколитофориды. Указанные особенности сообществ могут расцениваться как признаки старения палеозкосистемы, однако весь комплекс признаков завершающей стадии четко наблюдать не удалось.

Начало оксфордского века принесло существенные преобразования в донные фауны простейших: снова отмечается оживление формообразования (в основном на видовом уровне), вновь появляются представители планктонных фораминифер и фитопланктона, возрастает общее систематическое разнообразие комплексов. Ареалы многих видов очень обширные (на них и основывается корреляция).

К концу раннего—началу позднего оксфорда отмечается сокращение численности популяций, убывает видовое разнообразие многих родов. В позднем оксфорде сообщества несколько беднее по составу, чем раннеоксфордские, ареалы ряда видов ограничены данным регионом, планктонные фораминиферы отсутствуют. По-видимому, этот отрезок времени соответствует заключительной стадии развития экосистемы, хотя многих других характерных признаков этой фазы не отмечается.

Ранний кимеридж в Крыму отличается своеобразием фауны фораминифер и слабо выраженной преемственностью ее от предшествующих позднеоксфордских сообществ. Это особенно важно отметить, поскольку на Восточно-Европейской платформе наблюдалась совершенно иная картина – комплексы позднеоксфордских фораминифер (слои с Amoeboceras novosselkensis) включали характернейшие раннекимериджские виды – Lenticulina kuznetsovae Uman., Saracenaria kostromensis (Uman.), Epistomina praetatariensis (Uman.) и др.

Сходство этих комплексов позднего оксфорда и раннего кимериджа было настолько велико, что не оставляло сомнений, что они формировались на протяжении единого зволюционного этапа. Это нашло свое отражение в объединении пограничных оксфорд—кимериджских слоев в единую зону – Epistomina praetatariensis – Lenticulina kuznetsovae (Решения... 1979). Преемственности раннекемириджской фауны от позднеоксфордской в Крыму не наблюдается. Отметим, что в раннем кимеридже процентное содержание транзитных видов самое низкое – 4%. В начале кимериджа большая часть (88%) существовавших ранее видов вымирает. Среди вновь появившихся (69%) необходимо отметить планктонные виды из рода Globuligerina, милиолиды и эпистоминиды. Для сообществ раннего кимериджа Крыма характерна невысокая плотность видовых популяций, большое число быстро зволюционировавших видов (62%), широкие ареалы отдельных видов, преимущественно из нодозариид и эпистоминид, а также большое морфологическое разнообразие. Отмечается усиление специализации и появление сходных морфологических признаков в различных филогенетических ветвях (увеличение выпуклости раковины эпистоминид, появление орнаментации раковины лентикулин, астаколусов, планулярий, цитаринелл). Большинство указанных признаков типичны для зрелых экосистем.

К сожалению, проследить дальнейшее развитие этой фауны в позднем кимеридже не удается, поскольку эта часть разреза в Крыму сложена толщами, не содержащими остатков фауны.

Обширные предтитонские поднятия коснулись и области устойчивых прогибаний – Судакского синклинория. В раннем титоне осадконакопление возобновилось и продол-

жалось на протяжении всего титонского века (и дальше вплоть до валанжина) при некотором углублении этой части бассейна. В раннем титоне развивались сообщества со следующими характерными особенностями: разнообразным систематическим составом на уровне семейств и родов, большим числом агглютинирующих форм, невысокой плотностью популяций большинства видов, широким ареалом многих форм. Вновь отмечается присутствие планктонных глобулигерин, однако, обычно немногочисленных. Существенно формирование в это время двух новых родов (Anchispirocyclina и Protopeneroplis), виды которых единичны, а экземпляры малочисленны.

Поздний титон – время коренной перестройки сообществ фораминифер. Возникновение в середине (а некоторых с самого начала) верхнего титона многочисленных видов (78%) и родов (8 родов) указывает на резкое усиление формообразования на всех таксономических уровнях. Напомним, что в бореальных акваториях это время отмечено также бурной эволюционной вспышкой (анастрофой) среди фораминифер, а также аммонитов, белемнитов и др. По-видимому, экологический оптимум, способствовавший ускорению эволюции различных групп морской фауны, проявился как в Бореальных, так и в Тетических акваториях. Это время можно рассматривать как зрелую стадию экосистемы, когда начали формироваться в сообществах меловые элементы. К концу титона–началу берриаса резко сокращаются темпы развития во многих группах, на смену бурной эволюции приходит когерентное развитие в ряде филумов. Появляются признаки "старения" фауны – гигантизм, абберанты, увеличивается число особей бесполого поколения во многих родах. Эти явления отмечаются во всех сообществах из пограничных отложений юры и мела, где возникает очень мало новых видов и ни одного нового родового таксона фораминифер. Именно поэтому так сложен и дискуссионен вопрос о положении границы этих систем, вопрос, до настоящего времени не имеющий однозначного решения.

Приведенные данные о развитии позднеюрских фораминифер в Крыму и попытка подойти к этим наблюдениям с позиций экосистемного анализа, являются далеко не исчерпывающими. Однако они могут представлять известный интерес, поскольку в этом аспекте фораминиферы, обитавшие в позднеюрских акваториях Тетиса, ранее не изучались.

ЛИТЕРАТУРА

Бурмистрова И.И. Биогеография глубоководных бентосных фораминифер Северной части Индийского океана. – Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. М.: Ин-т океанологии АН СССР, 1981.

Волошина А.М. Миркофауна и ярусное деление верхнеюрских и нижнемеловых отложений в двух скважинах Восточного Крыма. – Докл. АН СССР, 1977, сер. Б, № 3, геол., хим. и биол. науки, с. 195–198.

Григялис А.А. Балтийская юра. Фораминиферы и зональная стратиграфия. – Автореф. дис. ... докт. геол.-мин. наук. Л.; ЛитНИГРИ, 1980.

Гофман Е.А. Некоторые данные к фауне юрских фораминифер Юго-Восточного Крыма. – Вестн. МГУ, сер. биол., почв., геол. и геогр., 1956, № 1, с. 26–37.

Гофман Е.А. Новые находки юрских глобигерин. – Научн. докл. высшей школы, геол.-геогр. науки, 1958, № 2, с. 125, 126.

Гофман Е.А. Некоторые виды юрских фораминифер Юго-Восточного Крыма. – Геол. журн., 1961, т. XXI, вып. 2, Киев, с. 97–101.

Долуденко М.П. Развитие подзнеюрских флор в Юго-Западной Евразии. Автореф. дис. ... докт. геол.-мин. наук. М.: Геол. ин-т АН СССР, 1981.

Кузнецова К.И. Стратиграфия и палеобиогеография поздней юры Бореального пояса. – Тр. Геол. ин-та АН СССР, 1979, вып. 332, 125 с.

Кузнецова К.И., Успенская Е.А. Новые находки планктонных фораминифер в верхнеюрских отложениях Крыма. – Докл. АН СССР, сер. геол., 1980, т. 254, № 3, с. 748–751.

Мамонтова Е.В. О виде Iberina lusitanica (Egger) из верхнеюрских отложений Крыма. – Тр. Геол. музея им. А.П.Карпинского АН СССР, вып. XIV–2, 1963, с. 147.

Мамонтова Е.В. О некоторых фораминиферах из верхнеюрских и нижнемеловых карбонатных пород Юго-Западного Крыма. – Вестн. ЛГУ, 1972, 6, с. 64–73.

Раузер-Черноусова Д.М. Этапность и периодичность в историческом развитии фузулинид. – Докл. АН СССР, 1965, т. 160, № 4, с. 914–917.

Раузер-Черноусова Д.М., Рейтлингер Е.А. К применению экосистемного анализа в решении стратиграфических вопросов каменноугольной системы. – В кн.: Микропалеонтологические методы разработки дробных биостра-

тиграфических шкал. М.: Наука, 1977. (Вопр. микропалеонтол.; Вып. 19), с. 3–16.

Рейтлингер Е.А. Этапность развития фораминифер и ее значение для стратиграфии каменноугольных отложений. – В кн.: Систематика, палеоэкология и биостратиграфическое значение фораминифер, остракод и рядиолярий. М.: Наука, 1969. (Вопр. микропалеонтол.; Вып. 12), с. 3–33.

Ренгартен Н.В., Кузнецова К.И. Пирокластический материал в позднеюрских осадках Русской платформы. – Докл. АН СССР, сер. геол. 1967, т. 173, № 7, с. 1422–1425.

Решения Всесоюзного симпозиума "Биостратиграфия верхнеюрских отложений СССР по фораминиферам", Вильнюс, 1978. – В кн.: Отчет комиссии по микропалеонтологии за 1979 г., ГИН АН СССР, ротапринт, с. 17–26.

Соколов Б.С. Периодичность (этапность) развития органического мира и биостратиграфические границы. – Геология и геофизика, 1974, № 1, с. 3–10.

Соловьева М.Н. Темпы и стадии эволюционного развития фораминифер и их соотношение с развитием Земли. – В кн.: Фораминиферы как основа детальной стратиграфии. М.: Наука, 1966. (Вопр. микропалеонтол.; Вып. 10), с. 68–79.

Успенская Е.А. Стратиграфия верхней юры горного Крыма: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук, М.: МГРИ, 1967.

Успенская Е.А. Юрская система. Верхний отдел. – В кн.: Геология СССР, т. VIII, Крым, ч. I, М.: Недра, 1969, с. 114–154.

Ascoli P. Foraminiferal and ostracod biostratigraphy of the Mesozoic–Cenozoic, Scotian shelf, Atlantic Canada. – In: I Intern. Symp. Benthon. Foraminifera Continent. Margins. Pt B. Paleontology and biostratigraphy. Maritime sediments. spec. publ. I, 1976, p. 653–771.

Bowen R. Paleotemperature analysis methods in geochemistry and geophysics. Pt 2. Amsterdam, 1966.

Bowen R., Fontes J. Paléotempératures indiquées par l'analyse isotopique de fossilies du Crétacé inférieur des Hautes Alpes (France). – Experimentia, 1963, vol. 19, N 5.

Odum E.P. The strategy of ecosystem development. – Science, 1969, vol. 164, p. 1–740.

Development and distribution of foraminifers in the Late Jurassic of the Crimea

K.I. Kuznetsova

Peculiarities of development and distribution of foraminifers in the Late Jurassic of the Crimea have been revealed and the moments of the most appreciable transformation of species assemblages have been shown. It was established that the major changes of assemblages were associated mostly with the beginning of the stages when the systematic diversity of assemblages and the role of agglutinating benthonic foraminifers noticeably increased, and planktonic foraminifers and coccolithoforids appeared. This phenomenon is concerned with transgressive phases of development of the basin and evolutionary transformations of fauna relative to reconstruction of the entire ecosystem. The succession of development of Jurassic foraminiferal assemblages in the Crimean region is shown on the basis of the ecosystem analysis. The phases of formation, development of the ecosystem throughout the Late Jurassic system have been revealed.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 26 1983

Вопросы микропалеонтологии

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 563.12:(551.76 + 551.77)

П.В. БОТВИННИК

Северо-Кавказский государственный научно-исследовательский и проектный институт нефтяной промышленности

К СИСТЕМАТИКЕ НЕКОТОРЫХ МЕЗОЗОЙСКИХ И КАЙНОЗОЙСКИХ ТЕКСТУЛЯРИИД

Фораминиферы семейства Textulariidae широко распространены в фанерозойских отложениях. Они имеют большое стратиграфическое значение для палеозойских образований и относительно меньшее (в силу худшей изученности) для мезозойских и кайнозойских. В их классификации существенная роль принадлежит составу и структуре стенки, особенностям строения ранней части раковины, форме и положению устья. Хотя систематика текстуляриид разрабатывается с середины XIX в., мнения о родовой принадлежности ряда видов, как показывает анализ литературы, различны из-за того, что одни роды понимаются слишком широко, а другие – узко, возможно, и потому, что представления о некоторых родах базируются на различных суждениях о строении раковин типовых видов. Так, в толковании наиболее типичного представителя семейства – рода Textularia – в литературе нет единства. Нет согласия у разных авторов во взглядах на такой важный в систематическом отношении признак, как наличие или отсутствие спирально-плоскостного начального отдела у текстулярий. И поэтому одни и те же виды относят к разным родам (например, вид "baudouiniana" к родам Textularia, Spiroplectammina, Spiroplectinella), либо генетически разные (с точки зрения автора) формы – к одному роду (например, виды "indistincta" и "sagittula" к роду Textularia). Так, в справочнике по меловым фораминиферам Украины (Каптаренко-Черноусова и др., 1979) к Textularia отнесены и виды с плоской спиралью в начальной части раковины (T. baudouiniana d'Orb., T. regina Wolosh.), и виды без таковой (T. cenomana Akim.). Если даже принять точку зрения Э.Н. Кисельман (1964), с поправками которой понимается в названном справочнике род Textularia, и относить к нему формы с неполным оборотом спирали, то и тогда неясно включение в этот же род форм, у которых спираль редуцирована и от нее осталась только начальная округлая камера (вид "cenomana"). И такие примеры не единичны. Например, описывая Spiroplectammina embaensis, В.П. Василенко отметила (1961, с. 15) некоторое сходство этой формы с Textularia anceps Reuss, 1845 из турона Богемии, отличающейся, однако, отсутствием спирали в заостренном начальном отделе раковины. В.С. Акимец (1961, с. 74) сравнивает Spiroplectammina lingua Akim. также с видом "anceps", но уже со Spiroplectammina anceps (Reuss, 1845) из турона Чехословакии, т.е. с формой, имеющей начальную спирально-плоскостную часть. А ведь в первоначальном описании вида "anceps" о наличии такой спирали действительно ничего не говорится. Первое изображение этого вида с неполной спиралью в ранней части раковины мы находим в работе Дж. Кешмэна (Cushman, 1932, табл. 11, фиг. 5), изучавшего коллекцию А. Рейсса в музее сравнительной зоологии Кембриджа и отнесшего этот

вид к роду Spiroplectammina. К роду Textularia относила этот вид и Э.Н. Кисельман (1964); позже (в 1972 г.) она перевела его в род Spiroplectinella.

Такая разница в представлениях о текстуляриях связана с различным пониманием строения раковин типового вида этого рода – Textularia sagittula Defrance. В диагнозе этого вида Дефранс (Defrance, 1824, p. 177) не упомянул о наличии спирали в ранней части раковины, а на фиг. 5 табл. XIII изобразил двухрядную раковину с остроконечным основанием и округлым устьевым концом (см. табл. I, фиг. 2). Вероятно, потому последующие исследователи относили к текстуляриям многие формы без начальной спирали. А когда были обнаружены агглютинированные биморфные формы с хорошо развитой (и потому легко различимой) плоской спиралью в начальной части раковин, их отнесли к роду Spiroplecta Ehrenberg, 1844, а позднее к роду Spiroplectammina Gushman, 1927. Е. Лакруа (Lacroix, 1929) установил, что микро- и мегасферические особи Textularia sagittula имеют спирально-плоскостную начальную часть. Х. Хёглунд (Hoeglund, 1947) подтвердил выводы Лакруа. Впоследствии в зависимости от того, принималась ли точка зрения Лакруа и Хёглунда – да или нет, к текстуляриям стали относить то формы с начальной спиралью, то без таковой. Так, П. Мари (Marie, 1941), В. Покорный (Pokorny, 1958), Е.В. Мятлюк (1970) считали, что у текстулярий имеется сокращенная спираль, заметная (по Мятлюк) только у некоторых микросферических особей, и агглютинированная стенка. В системе фораминифер, принятой в "Основах палеонтологии" (Шлыкова, 1959), и в системе А. Лёблика и Е. Тэппен (Loeblich, Tappan, 1964) текстулярии понимаются как мономорфные (только двухрядные) формы. Э.Н. Кисельман, проанализировавшая в работе 1964 г. наблюдения Лакруа, Хёглунда и других, пришла к выводу что ". . . у мегасферического поколения T. sagittula на ранней стадии имееся редуцированная спираль. Следовательно, к характеристике рода Textularia Defrance, 1824, надо добавить данные о строении спиральной части у форм микросферического и мегасферического поколений" (Кисельман, 1964, с. 154). К текстуляриям были отнесены биморфные формы, начальная спираль которых образована одним полным, либо неполным оборотом у микро- и мегасферических особей (соответственно). Эти текстулярии и ряд видов спироплектаммин Э.Н. Кисельман в 1972 году, став на позицию Лёблика и Тэппен о строении T. sagittula, отнесла к новому роду Spiroplectinella. Так как типовой вид этого рода – Spiroplecta wrightii Silvestri, 1903 – является (по данным Лакруа, 1929 и Хёглунда, 1947) младшим синонимом Textularia sagittula Deffrance, название Spiroplectinella, по-видимому, должно стать nomen delendum.

Причина столь противоречивых представлений о строении начальной части раковин вида "sagittula" кроется, скорее всего, в неопределенности положения первоначального местонахождения типового вида. Известно, что в описании 1824 г. Дефранс отметил, что его ископаемые происходят из Италии. Позже в 1828 г. [или в 1825 г.? Первая дата названа в работе Лёблика и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1964), но в указателе литературы под номером 579f, на который эти исследователи сделали ссылку на с. 253, значится работа, опубликованная в 1825 г. – *Л.Б.*] названы три местонахождения: ископаемых форм близ Сиены, Кастель-Арквато (Castel-Arquato) в плиоценовых отложениях, современных – на берегах Средиземноморья.

Так как коллекция Дефранса, из которой Лёблик и Тэппен хотели в 1953–1954 гг. изучить голотип T. sagittula, не была обнаружена, они изучили текстулярий из типового (по их мнению) местонахождения близ Сиены. Лёблик и Тэппен считали, что это местонахождение не случайно указано Дефрансом первым в списке из трех мест, что здесь встречается больше типичных особей T. sagittula, близких к описанному и изображенному Дефрансом типу, чем в Кастель-Арквато. Одна из найденных близ Сиены форм изображена в их работе на фиг. 165–1. Как видно (см. табл. 1, фиг. 4), у этой особи начальная камера округло-треугольной формы. А приведенная на фиг. 165–2 двухрядная раковина с начальной шаровидной камерой (см. табл. I, фиг. 5), более соответствующая описанию рода Textularia этими исследователями (С253) и даже изображению, приведенному Дефрансом, происходит из Кастель-Арк-

вато: у нее овальное поперечное сечение, а устье – низкая арковидная щель (как в описании рода на с. С253), у особи же из первого местонахождения округлое поперечное сечение, широкое арковидное устье и раковина с почти параллельными краями. Придавая (по нашему мнению, неоправданно высокое) значение размерам раковин, Лёблик и Тэппен считали, что найденные близ Сиены экземпляры длиной 1,35–2,57 мм более сопоставимы с типом Дефранса (длиной около 3 мм), чем формы из Кастель-Арквато длиной около 1 мм. А наблюдения Лакруа они объявили ошибочными. Они полагали, что среди описанных Лакруа особей не было истинно биморфных и не могло быть, так как Лакруа изучал вовсе не T. sagittula, потому что исследованные им особи происходили из колонок современных осадков Бискайского залива, Английского канала и Средиземного моря, удаленных от Сиены. Поскольку, – отмечают Лёблик и Тэппен (1964, с. 253), – особи Лакруа (Lacroix, 1929, фиг. 2, 3) около 1 мм длины, сильно сжаты и с округлым основанием, а изображенный Дефрансом экземпляр длиннее, значительно вздут и остроконечен, значит, Лакруа имел дело с отличными видом и родом, его формы – типичные спироплектаммины. Лёблик и Тэппен не только отвергли наблюдения Лакруа, они не учли и данные, опубликованные задолго до него.

Вид "sagittula" был известен и до Дефранса. Еще 1791 г., – читаем мы у А. Нёрванга (Nørvang, 1966, с. 10), – А. Солдани (Soldani) описал из Средиземноморья форму "polymorpha sagittula". Название типового вида рода Textularia, использованное Дефрансом, показывает, что форма Солдани была известна автору рода до опубликования им родового названия, что этой форме он хотел дать и дал правильное биноминальное название. "Вероятно, – пишет Нёрванг, – так думал и д'Орбиньи, так как в описании 1826 года он принял родовое название, предложенное Дефрансом, а видовое – Солдани" (1966, с. 10). Тем самым д'Орбиньи признал авторство Солдани: форма называется "Textularia sagittula Soldani" (d'Orbigny, 1826, p. 263). Так как Солдани в работе 1791 г. упоминает в качестве одного из местонахождений своей формы "берег Римини" (порт в северной Италии на берегу Адриатического моря. – *Л.Б.*) и констатирует, что эти экземпляры подобны описанным им ранее (в 1780 г.) из плиоцена близ Рима, мы полагаем, что район Сиены не является типовым местонахождением T. sagittula. Последнее, как и два других, названные Дефрансом, и близ Рима – Солдани – это просто пункты находок этого вида, позволяющие установить географическое распространение его в разные отрезки времени его существования (плиоцен–ныне). Следовательно, Лёблик и Тэппен изучали не топотипы этого вида. Кроме того, на рисунках Солдани (они взяты из работы Нёрванга и приведены на табл. I, фиг. 1) не видно начальной шаровидной камеры, изображенной Лёбликом и Тэппен на фиг. 165–2. Раковина, сильно утолщена в середине, со слабо углубленными швами – так выглядит T. sagittula по Солдани. И так выглядят раковины этого вида, описанные многими исследователями из современных осадков (например, у В. И. Михалевич, 1978, рис. 47б). М. Нейманн (Neumann, 1967) отмечает, что многочисленные раковины, находимые на берегах Средиземного моря и относящиеся к этому виду, внешне похожие на T. sagittula, имеют спирально-плоскостную раннюю часть у микро- и мегасферических особей, что побудило некоторых микропалеонтологов (Cushman, 1945; Bandy, 1949) отнести их к спироплектамминам, и длину более 1 мм, сопоставимую с длиной двухрядных раковин, найденных Лёбликом и Тэппен близ Сиены.

Отсутствие голотипа вида "sagittula" (о чем уже упоминалось выше) и невозможность выбора лектотипа из коллекции д'Орбиньи, который мог (как предполагал Нёрванг) получить материал от Дефранса (в этой коллекции таких экземпляров не оказалось), привели к тому, что Нёрванг избрал неотип из числа средиземноморских форм, отождествляемых с формой Солдани и Дефранса. Неотипом стал слабо изогнутый мегасферический экземпляр Textularia sagittula со спирально-плоскостной ранней частью из коллекции Ле Кальвеца (Le Calvez, 1958) (ст. 8, глуб. 70 м, залив Вильфранш Средиземного моря). Его изображения из работы Нёрванга (Nørvang, 1966, табл. 1, фиг. 12) приведены нами на фиг. 3, табл. I. Нёрванг указывал, что материалы Ле Кальвеца из залива Вильфранш по общим размерам раковин, числу камер и раз-

меру начальной камеры хорошо увязываются с материалами Лакруа (Lacroix, 1929, 1933).

Сомнения Э.Н. Кисельман, высказанные в процессе подготовки данной статьи к печати (в числе других замечаний, за которые автор ей благодарен) относительно валидности выбранного Нёрвангом неотипа (который – по мнению Э.Н. Кисельман – не отвечает статьям 75(а) и 75(с)(5) "Международного кодекса зоологической номенклатуры") представляются нам неосновательными в свете изложенных выше данных. Неотип был избран в связи с ревизией рода Textularia в интересах стабильности номенклатуры, что отвечает статье 75(а). Он происходит из местонахождения, входящего в известный ареал вида (согласно рекомендации 72 Е (4), из того же геологического горизонта, что и первончальный типовой материал Солдани – из современных отложений [т.е. соответствует статье 75(с)(5)]. Он отличается от первоначального материала, представляя собой мегасферическую особь с четкими диагностическими признаками (плоской спиралью в начальной части раковины, наблюдаемой, правда, лишь в проходящем свете), которых были лишены (? – *П.Б.*) изображенные Солдани и Дефрансом экземпляры. Последние являются, по нашему мнению, микросферическими особями. Свидетельством этому могут служить большая длина раковины (около 3 мм), остроконечное основание ее и большое число (до 11 пар) двухрядных камер, наблюдаемых на рисунках. В литературе известны (Василенко, 1961, с. 13) подобные микросферические особи с заостренной начальной частью и столь малой спиралью, что ее трудно разглядеть. Таким образом, неотип Нёрванга отвечает и статье 75(с)(4).

Изучение неотипа и других экземпляров T. sagittula из залива Вильфранш (микросферические особи такие же, как и типы Солдани и Дефранса), Неаполитанского залива, Атлантического океана, фиорда Гуллмар позволило Нёрвангу дать исправленный диагноз рода Textularia. Он охватывает формы со спирально-плоскостным ранним отделом у особей обоих поколений и последующим двухрядным, внутрикраевым щелевидным устьем без губы, непроботенной "calc-arenitic" (агглютинированной из зерен кварца с большим количеством известкового цемента) стенкой. По существу, этот диагноз отличается от данного в 1964 г. Э.Н. Кисельман с поправками диагноза того же рода (с. 178) лишь тем, что последняя акцентировала внимание (и совершенно правильно. – *П.Б.*) на характере начальной спирали. Однако в 1972 г. Э.Н. Кисельман отказалась от такого понимания текстулярий и все текстулярии с сокращенной спиралью перевела в род Spiroplectinella, а текстуляриями стала считать только полностью двухрядные формы. Отметим, что и в последней работе по систематике текстулярииД Кисельман (1981) понимает роды Textularia и Spiroplectinella так же, хотя и приняла род Textilina Norvang, 1966. Но отличие последнего от Textularia она видит лишь в отсутствии у нее добавочной камеры к начальной. Она не приемлет наблюдения Нёрванга (1966) о присутствии у неотипа T. sagittula спирали, видимой в проходящем свете. Но ведь в той же работе (1981, табл. XI, фиг. 1б) приводится изображение многооборотной спирали у Spiroplectammina biformis, наблюдаемой также только в проходящем свете. А ведь такое строение начальной спирали у вида "biformis" никогда не показывал автор рода Spiroplectammina (Cushman, 1927, 1928 и последующие издания работы по классификации фораминифер), не видно его и на фиг. 163–1 у Лёблика и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1964). Известно, что такое (многооборотное) строение спирали у S. biformis наблюдал Хёглунд (Hoeglund, 1947, фиг. 140, 141) и, следовательно, Кисельман принимает во внимание эти наблюдения (1964, 1972, 1981). Почему же она перестала верить тому же исследователю после работы Лёблика и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1964) в отношении наличия спирали у T. sagittula и стала считать, что Хёглунд (и Лакруа) ". . . ошибочно приняли за Textularia sagittula фораминиферы, принадлежащие к другому виду, отнесенному Лёбликом и Тэппен к роду Spiroplectammina, что в большей степени отвечало действительности" (Кисельман, 1972, с. 134)? А разве не мог ошибиться Хёглунд в определении S. biformis, приняв за нее другой вид? А если он не ошибся, то почему Кисельман считала в 1972 г., что

действительности в большей степени отвечало отнесение к роду Spiroplectammina формы, принятой Хёглундом "ошибочно" за Textularia sagittula? Ведь мегасферические особи этой формы в отличие от S. biformis обладали неполным оборотом спирали. И еще: если Кисельман приняла точку зрения Лёблика и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1964) на строение текстулярий [". . . топотипы T. sagittula из плиоценовых отложений Италии – полностью двухрядные формы" (1972, с. 134)], значит, она согласна и с тем, что типовое местонахождение T. sagittula – близ Сиены. Тогда почему в работе 1981 г. у Э.Н. Кисельман изображена (табл. XI, фиг. 7) особь из Кастель-Арквато (это копия фиг. 165–2 в работе Лёблика и Тэппен в 1964 г. на с. 252. – *Л.Б.*), а не "топотип" из Сиены (фиг. 165–1 там же)?

В связи с изложенным выше мы принимаем род Textularia как более соответствующий характеристике T. sagittula в понимании Нёрванга. Нёрванг считал, что к этому роду относятся лишь два вида: T. sagittula из плиоценовых и современных отложений и T. carinata d'Orbigny, 1826 из олигоцена и миоцена. Мы полагаем, что текстулярий намного больше и появились они в юре (Кисельман, 1964). Кроме того, мы считаем, что стенка у них пористая. В работах Лакруа (Lacroix, 1931) и Нейманн (Neumann, 1967) имеются сведения о наличии канальцев в стенках раковин текстуляриид, открывающихся порами на поверхности. Р. Реймент предполагал (Reyment, 1969), что поры у текстулярий, вероятно, есть, но они очень мелкие, различимые лишь при больших увеличениях электронного микроскопа. С помощью растрового электронного микроскопа системы "Стереоскан-2А" нами (исследования проводились вместе со старшим научным сотрудником СевКавНИПИнефти В.К. Щербаком, которым выполнены также все приводимые в статье фотографии) впервые были обнаружены на поверхности раковин некоторых ископаемых и современных текстулярий поры разных очертаний и размеров. Округлые и продолговатые поры отмечены у T. chalilovi Botv. из верхнекампанских отложений Северо-Восточного Кавказа, у T. regina Wolosh. из кампан-маастрихтских отложений территории Западной Украины, и при этом размеры их значительно меньше, чем у современных форм. У T. sagittula поры простые овальные и сложные, состоящие из двух отверстий округло-треугольной и полуокруглой формы, разделенных перемычкой (табл. 3, фиг. 1). Напрашивается вывод о возможном увеличении размеров пор в процессе филогенетического развития текстулярий. Для окончательного решения этого вопроса необходимы дальнейшие исследования.

В связи с наличием спирали у текстулярий следовало бы решить вопрос о взаимоотношениях этого рода со Spirotextularia, Vulvulinoides, Vulvulinella, Spiroplectammina. Первые три рода были установлены Х.М. Саидовой в 1975 г. на основании присутствия у этих форм плоской спирали в начальной части раковины. Стенка у всех этих форм – по данным Х.М. Саидовой (1975, с. 120–124) – агглютинированная, с карбонатным цементом. По-видимому, все эти три рода должны стать младшими синонимами рода Textularia. Отметим, что в работе 1981 г. по классификации фораминифер мезозоя и кайнозоя Э.Н. Кисельман не включила в семейство Textulariidae ни один род Х.М. Саидовой и даже не упомянула о них. Вопрос о взаимоотношении текстулярий и спироплектаммин очень сложен и требует для своего решения глубокого анализа имеющихся в настоящее время материалов с разных позиций. И все-таки хочется уже здесь отметить имеющиеся в литературе противоречивые факты, касающиеся строения спирали у типового вида рода Spiroplectammina Cushman, 1927 – S. biformis (Parker et Jones). Они частично приводились выше: по данным одних авторов (Кешмэн, Лёблик и Тэппен, Нёрванг) спираль образована неполным оборотом, по данным других (Хёглунд, Кисельман) она многооборотная. Чтобы решить вопрос о строении спирали, следовало бы предпринять, вероятно, изучение голотипа или лектотипа в проходящем свете.

"Текстулярии", преимущественно двухрядные, без начальной спирали, но с добавочной к пролокулуму камерой в ранней части раковины (остатки редуцированной спирали. – *Л.Б.*) были выделены Нёрвангом в 1966 г. в род Textilina с типовым видом Textilina stricta (Cushman) (=Textularia stricta Cushman, 1911). Добавочная камера наблюдается у всех микросферических и у большинства мегасферических форм на уровне

или несколько выше уровня первой пары двухрядных камер в тонких, либо лишь в декальцифицированных сечениях. Нёрванг полагал, что текстилины отличаются от сходных по строению поздней части (двухрядный отдел, внутрикраевое устье без отчетливой губы) текстулярий не только иным строением начального отдела, но и отчетливой пористостью стенки. Но, как отмечалось выше, поры у текстулярий имеются. Размеры пор в стенках раковин текстилин варьируют, по нашему мнению, у разных видов, форма же пор, вероятно, у всех более или менее одинакова. Так, Нёрванг наблюдал поры у T. stricta (Cushm.) и T. agglutinans (d'Orb.) (Nørvang, 1966, табл. 2, фиг. 2–5) при увеличениях в 150 раз и при этом у последней формы только в декальцифицированном сечении. Большая глубина резкости электронного микроскопа позволила нам наблюдать при × 1100 округлые поры размером около 2 мкм на поверхности целых раковин последнего вида, не прибегая к изготовлению шлифов и декальцификации сечений (табл. 3, фиг. 2). Х. Хансен (Hansen, 1970, табл. 15, фиг. 1) обнаружил округлые поры в стенке раковин T. plummerae (Lalicker) из палеоценовых отложений Дании также только при × 1000. А Реймент увидел поры у современной T. mexicana (Cushm.) при × 5000 и × 10 000 (Reyment, 1969, табл. 2, фиг. 3, 4). Нёрванг считал, что стенка у текстилин такая же, что и у текстулярий – "calc-arenitic". В результате исследований стенки раковин представителей обоих родов в РЭМ Хансен пришел к выводу (Hansen, 1970, с. 38–39), что стенка у Textilina plummerae (Lalick.) "arenitic" (т.е. агглютинированная), а у Textularia wilcoxensis (Cushm. et Pont.) – "calc-arenitic". Последний термин означает (по письменному разъяснению Хансена, данному автору еще в 1971 г.), что матрица между агглютинированными частицами кальцитовая, а не органическая. В различии матриц, обусловленном разницей в макромолекулярной организации белков, составляющих основное вещество цитоплазмы, кроется еще одно отличие текстилин от текстулярий. Вероятно, у текстулярий цитоплазма секретирует преимущественно кальцит и сравнительно небольшое количество органического вещества (при этом первое пропитывает второе) и потому речь идет о кальцитовой матрице. А у текстилин соотношение секретируемых органического вещества и кальцита иное: преобладает первое, оно и скрепляет агглютинированные частицы, обволакивая их. Судя по литературным данным, раковины текстилин состоят из зерен кварца и кальцита (Nørvang, 1966; Reyment, 1969), либо только кварца (Кисельман, 1964), скрепленных известковым цементом. Нёрванг установил, что после растворения кальцита в сечениях раковин текстилин остаются не только мелкие зерна кварца, но и тонкие губчатые сетки тектина. Эти сетки представляют собой, по-видимому, органическую матрицу. При больших увеличениях последняя наблюдается без предварительного растворения кальцита. Так, Реймент наблюдал в цементирующей массе раковины T. mexicana при × 1800 органическое вещество наряду с кальцитом (Reyment, 1969). Текстилины отличаются (с нашей точки зрения) от текстулярий еще и формой поперечного сечения – широко эллиптической (у текстулярий оно ромбовидное). В настоящее время к текстилинам относят, помимо названных выше видов, также T. gramen (d'Orb.) (известны из миоценовых и современных отложений), современные T. conica (d'Orb.) (Nørvang, 1966), T. aequilita Mikh., T. riplena Mikh., T. pseudorugosa (Lacroix) fistulosa Mikh. (Михалевич, 1978), T. variaspera (Kissel.) из маастрихтских отложений Казахстана и Западной Сибири (Кисельман, 1964, 1981). Таким образом, можно считать, что текстилины появляются где-то в позднем сеноне и существуют поныне.

В свете изложенных выше данных об особенностях морфологии, состава, микроструктуры стенки раковин родов Textularia и Textilina представляется возможным выделение мономорфных двухрядных "текстулярий" с начальной округлой камерой в два новых рода. Для форм с агглютинированной стенкой из зерен кварца (преимущественно) и кальцита и эллипсоидальным поперечным сечением предлагается название Textilinita gen. nov., а в качестве типового вида его – Textilinita cognita[1] nom.

[1] Название вида от cognitus, *лат.* – известный.

nov. с голотипом этого вида, изображенным Лёбликом и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1964) на фиг. 165–2 под названием Textularia sagittula Defrance. Формы с секреционной известковой микрозернистой стенкой и широко овальным поперечным сечением выделяются в род Verestshaginella gen. nov. с типовым видом V. indistincta (Akimez, 1961). Виды, относимые ныне к верещагинеллам, были обнаружены автором в 1964–1967 гг. в сеноманских отложениях Чечено-Ингушетии и отнесены к роду Textularia; их описания опубликованы в 1974 г. Исследования этих форм и других, известных как Textularia indistincta Akimez, T. cenomana Akimez из сеноманских отложений Припятской впадины Белоруссии (раковины двух последних видов были любезно присланы В.С. Акимец) методами световой оптики и электронной микроскопии позволили прийти к выводу об их специфичности.

Ниже приводится описание новых родов.

СЕМЕЙСТВО TEXTULARIIDAE EHRENBERG, 1838

Род Textilinita Botvinnik, gen. nov.

Табл. I, фиг. 5а, в

Textularia (part.): у разных авторов.

Типовой вид – Textilinita cognita[1] Botvinnik nom. nov. [=Textularia sagittula Loeblich et Tappan, 1964 (non Defrance, 1824)], с. 253, фиг. 165–2: плиоцен, Кастель-Арквато, Италия.

Диагноз. Раковина клиновидная, сжатая с боковых сторон, мономорфная, двухрядная, с начальной округлой камерой. Терминальная поверхность двух последних камер (или форма поперечного сечения раковины) эллипсоидальная. Устье – низкая щель на внутреннем крае последней камеры. Стенка агглютинированная.

Описание. Раковина клиновидная, с заостренным начальным и округлым устьевым концами, сжатая с боковых сторон. Поперечное сечение имеет эллипсоидальную форму. За начальной округлой камерой следует двухрядный отдел. Он состоит из многочисленных четырехугольных камер, высота которых в два-три раза меньше ширины, постепенно возрастающих в размерах по направлению к устьевому концу. Септальные швы (различимы обычно только в поздней части) углубленные. Срединный шов зигзагообразный. Периферический край округлый, волнистый. Устье – низкая щель на внутреннем крае последней камеры. Стенка агглютинированная преимущественно из зерен кварца, реже кальцита и кварца, скрепленных известковым цементом; соотношение кварца и кальцита в стенке варьирует.

Сравнение. От рода Textularia Defrance, 1824, emend. Nørvang, 1966 описываемый род отличается отсутствием спирально-плоскостной начальной части и формой поперечного сечения; от рода Textilina Nørvang, 1966 – отсутствием добавочной (к начальной) камеры в раннем отделе раковины, формой поперечного сечения; от рода Textulina Saidova, 1975 – иным расположением устья (у последней оно находится под углом к основанию последней камеры), отсутствием губы у устья; от рода Textularinella Saidova, 1975 – иным составом стенки, отсутствием губы у устья, формой раковины (у текстуляринелл раковина постепенно расширяется к устьевому концу и поздняя – бóльшая – часть ее с почти параллельными краями).

Замечания. Описанные формы раньше относились к роду Textularia. Установление спирально-плоскостной начальной части раковин типового вида названного рода (у T. sagittula) привело к необходимости идентификации форм с агглютинированной мономорфной раковиной – "текстулярий" в понимании Лёблика и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1964), Э.Н. Кисельман (1981).

Диагностические признаки видов. К таковым относятся: пропорции раковин; число двухрядных камер, их форма, степень выпуклости; характер септальных и срединного швов, размеры короткой оси эллипсоидальной формы поперечного сечения (изменяющейся от широкой до вытянутой узкой).

Видовой состав. К описанному роду отнесены Textilinita procera (Uchar.) из казанских отложений верхней перми севера Европейской части СССР (Ухарская, 1970), T. jurassica (Gümbel) из келловея–оксфорда СССР, ФРГ, Польши, Швейцарии (Азбель, 1977), T. foeda (Reuss) из валанжина–верхнего сантона ФРГ, сеномана–нижнего турона Польши, апта–верхнего мелка ЧССР (Gawor-Biedowa, 1980), T. ripleyensis (Berry) из кампана–маастрихта Северной Америки и Европы (Cushman, 1932), сантона–маастрихта Актюбинской области (Калинин, 1937), кампана Белоруссии (Акимец, 1961), T. cognita nom. nov. из палеоцена Италии (Loeblich, Tappan, 1964). Со временем к этому роду будут отнесены, вероятно, те двухрядные "текстулярии" с агглютинированной стенкой, у которых при изучении их в шлифах не окажется добавочной камеры к начальной в ранней части раковины.

Возраст и распространение. Верхняя пермь, верхняя юра – ныне; повсеместно.

FAMILIAE INCERTAE SEDIS

Род Verestshaginella Botvinnik, gen. nov.

Табл. I, фиг. 8

Название рода – в память об известном стратиграфе и палеонтологе Владимире Николаевиче Верещагине.

Textularia (part.): у разных авторов.

Pseudotextilina nom. nud.: Ботвинник, 1980, с. 28.

Типовой вид – Verestshaginella indistincta (Akimez) (=Textularia indistincta Akimez, 1961, с. 77, табл. II, фиг. 2а,б).

Диагноз. Раковина клиновидная, сжатая с боковых сторон, мономорфная, за начальной округлой камерой следует двухрядный отдел с многочисленными камерами, две последние обычно резко возрастают в размерах. Терминальная поверхность последней пары камер (форма поперечного сечения раковины) широко овальная. Септальные и срединный швы углубленные. Устье щелевидное, у внутреннего края последней камеры. Стенка секреционная (но особого типа, отличающаяся от известных секреционных стенок тем, что внешне представляется при небольших увеличениях светового микроскопа агглютинированной) известковая микрозернистая ("агглютинированные" частицы есть агрегаты изоморфных зерен).

Описание. Раковина клиновидная, сжатая с боков, расширяющаяся и утолщающаяся к устьевому концу, терминальная поверхность двух последних камер широко овальная. За начальной округлой камерой, часто обособленной от остальной части раковин, следует двухрядный отдел. Он состоит из пяти – девяти пар камер низких, широких, слабо выпуклых, слегка наклоненных к осевой линии, возрастающих по мере роста раковины; две последние камеры обычно резко увеличиваются в размерах по сравнению с предшествующими. Септальные швы (слабо заметны в ранней части раковины) узкие, прямые или слабо изогнутые, углубленные. Срединный шов углубленный, зигзагообразный, иногда почти прямой. Периферический край округлый, волнистый. Устье щелевидное, у внутреннего края последней камеры. Раковины разной толщины (от толстых до тонких), у уплощенных экземпляров полупрозрачные. Поверхность гладкая или шероховатая. Стенка, изученная в микроскопе МБИ-6 по шлифам раковин, в проходящем свете при одном николе, однослойная, серого цвета, при увеличениях до 1000 видны изометричные зерна кальцита порядка 1 мкм, тесно прилегающие друг к другу. Поверхность раковин V. indistincta, V. germana, V. cenomana, V. cenomana angustior в растровом электронном микроскопе "Стереоскан-2А" при увеличениях (650–1500*) представляется агглютинированной из разноразмерных, беспорядочно разбросанных и тесно смыкающихся частиц (табл. IV, фиг. 1). При больших увеличениях (×2500–6000) видно, что эти частицы являются агрегатами изоморфных угловато-округлых и округлых частиц размером 0,5–2 мкм (табл. IV, фиг. 2). Учитывая данные Е. Флюгеля (Flügel, 1967), рассматривавшего зерна кальци-

та, отличающиеся одноразмерностью в пределах 1,5–4,5 мкм, как секреционные, мы полагаем, что еще более мелкие зерна кальцита также секреционного генезиса. Стенка пористая, но поры наблюдались лишь при увеличениях более 1000. Форма пор неодинакова у раковин разных видов: округлые у V. indistincta (табл. IV, фиг. 1), треугольной формы с извилистыми очертаниями у V. cenomana (табл. V, фиг. 1) и у V. cenomana angustior (табл. 5, фиг. 2), округлые с извилистыми очертаниями, окруженные валиками у V. germana.

Сравнение. От рода Textularia Defrance, 1824, emend. Nørvang, 1966 род Verastshaginella отличается отсутствием спирально-плоскостной начальной части, формой поперечного сечения, составом и генезисом стенки; от рода Textilina Nørvang, 1966 – отсутствием добавочной камеры к начальной в ранней части раковины, составом и генезисом стенки. От обоих родов верещагинеллы отличаются иной ультраструктурой поверхности: у текстулярий и текстилин на поверхности раковин наблюдаются в РЭМ при увеличениях 700–1100 беспорядочно разбросанные частицы разных размеров (табл. II, фиг. 1; табл. III, фиг. 2), которые и при бо́льших увеличениях (3000 и более) остаются монолитными (табл. II, фиг. 2); при небольших же увеличениях (до 200) поверхности раковин всех трех сравниваемых родов представляются идентичными грубозернистыми агглютинированными (табл. I, фиг. 6–8). От рода Textilinita gen. nov. описываемый род отличается составом и генезисом стенки, формой поперечного сечения, резким возрастанием размеров последней пары камер.

Замечания. Автором изменено предложенное в 1980 г. для описываемых форм родовое название Pseudotextilina, так как он полагает, что оно может внести путаницу в классификацию текстуляриид. К тому же присущая верещагинеллам однослойная секреционная стенка особого строения (отличная от известных обычных секреционных) не позволяет оставить их в семействе Textulariidae: большинству текстуляриид свойственна агглютинированная стенка, а палезойским палеотекстуляриям – двухслойная стенка с внешним зернистым и внутренним стекловато-лучистым слоями (Шлыкова, 1959). Нельзя по структуре стенки отнести верещагинелл и к гетерохелицидам: судя по электронным микрофотографиям (Алиюлла, 1977), поверхность у последних совсем иная. Поэтому пока систематическое положение рассматриваемого рода представляется нам неопределенным.

Диагностические признаки видов. К их числу относятся: степень расширения раковины по мере роста (определяется отношением ширины к длине), степень сдавленности раковины с боков (отношение толщины к длине); форма и число двухрядных камер, высота, степень вздутия и увеличения размеров их по направлению к устьевому концу; форма начального конца раковины; форма срединного шва; форма пор; степень овальности терминальной поверхности двух последних камер.

Видовой состав. Описанному роду принадлежат: Verestshaginella indistincta (Akimez), V. cenomana (Akimez), из сеномана Северо-Западного Кавказа (Сторчевая, 1965), верхнего сеномана Белоруссии и Украины (Акимец, 1961; Каптаренко-Черноусова и др., 1979), V. germana (Botvinnik), V. cenomana (Akimez,) angustior (Botvinnik) из сеномана–нижнего турона Северо-Восточного Кавказа (Ботвинник, 1974), V. urupica (Garbuzova) из сеномана Северного Кавказа (Сторчевая, 1965), V. tuchaensis (Antonova) из готерива–баррема Северо-Западного (Антонова и др., 1964) и Северо-Восточного (устное сообщение С.В. Варламовой) Кавказа, V. aralensis (Zhukova) из кампана–маастрихта Юго-Восточного Узбекистана (Жукова, 1963). Возможно, к этому роду относится и форма, описанная Е.А. Жуковой как Textularia anceps (Reuss) (1963, с. 104, табл. II, фиг. 2а,б), с мономорфной двухрядной раковиной из микрозернистого кальцита из кампана–маастрихта Юго-Восточного Узбекистана.

Возраст и распространение. Нижний мел, готерив–баррем: Северный Кавказ; верхний мел, сеноман–нижний турон: Северный Кавказ, Белоруссия, Украина; кампан–маастрихт: Юго-Восточный Узбекистан.

Азбель А.Я. Агглютинирующие фораминиферы из юрских отложений Мангышлака. – В кн.: Систематика фораминифер и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1977, с. 157–171. (Вопр. микропалеонтол.; Вып. 20).

Акимец В.С. Стратиграфия и фораминиферы верхнемеловых отложений Белоруссии. – В кн.: Палеонтология и стратиграфия БССР. Минск: Изд-во АН БССР, 1961, сб. III, с. 3–245.

Алиюлла Х. Верхний мел и развитие фораминифер Малого Кавказа (Азербайджан). Баку: Элм, 1977, 232 с.

Антонова З.А., Шмыгина Т.А., Гнедина А.Г., Калугина О.М. Фораминиферы неокома и апта междуречья Пшеха-Убин (Северо-Западный Кавказ). – В кн.: Вопросы стратиграфии и литологии мезозойских и кайнозойских отложений Краснодарского края. М.: Недра, 1964, с. 3–72. (Тр. КФ ВНИИ; Вып. 12).

Ботвинник П.В. Новые виды фораминифер из сеноманских отложений Чечено-Ингушетии. – Палеонтологический сборник. Львов: изд-во ЛГУ, 1974, № 11, вып. 1, с. 9–13.

Ботвинник П.В. О систематическом положении некоторых текстулярий. – В кн.: Материалы VIII микропалеонтологического совещания. "Систематика и морфология микроорганизмов". 21–24 октября 1980 г. Баку: Элм, 1980, с. 28–29.

Василенко В.П. Фораминиферы верхнего мела полуострова Мангышлака. Л.: Гостоптехиздат, 1961, 487 с. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 171).

Жукова Е.А. Стратиграфия меловых отложений Гиссарского хребта по фауне фораминифер. Ташкент: изд-во АН УзССР, 1963, 140 с. (Тр. Ин-та геол. и разраб. нефт. и газ. месторождений АН УзССР).

Калинин Н.А. Фораминиферы меловых отложений Бактыгарына (Актюбинская область). – В кн.: Этюды по микропалеонтологии, т. I, вып. 2.: Изд-во МГУ, 1937, с. 1–61.

Каптаренко-Черноусова О.К., Плотникова Л.Ф., Липник Е.С. Фораминиферы мела Украины. Палеонтологический справочник. Киев: Наукова думка, 1979, 260 с.

Кисельман Э.Н. Отряд Textulariida. – В кн: Фораминиферы меловых и палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности. Л.: Недра, 1964, с. 153–193. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 234).

Кисельман Э.Н. Верхнемеловые и палеоценовые фораминиферы нового рода Spiroplectinella. – В кн.: Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. Новосибирск: Наука, 1972, с. 134–140. (Тр. СНИИГГИМС; Вып. 146).

Кисельман Э.Н. Семейство Textulariidae. – В кн.: Введение в изучение фораминифер (Классификация мелких фораминифер мезо-кайнозоя). Под ред. Н.Н. Субботиной, Н.А. Волошиновой, А.Я. Азбель. Л.: Недра, 1981, с. 35–37.

Михалевич В.И. Зоогеография фораминифер шельфов тропической Атлантики. – В кн.: Фауна и систематика одноклеточных животных. Л.: Наука, 1978, с. 59–95. (Тр. Зоол. ин-та АН СССР; Т. 78).

Мятлюк Е.В. Фораминиферы флишевых отложений Восточных Карпат (мел–палеоген). Л.: Недра, 1970, 260 с. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 282).

Саидова Х.М. Бентосные фораминиферы Тихого океана. М.: Ин-т океанологии АН СССР, 1975, 875 с.

Сторчевая А.Д., Гарбузова А.Г. Некоторые фораминиферы верхнемеловых отложений Западного Предкавказья. – В кн.: Фауна, стратиграфия и литология мезозойских и кайнозойских отложений Краснодарского края. Л.: Недра, 1965, с. 7–33. (Тр. КФ ВНИИ; Вып. 16).

Ухарская Л.Б. Новые казанские песчаные фораминиферы Русской платформы. – Палеонтол. журн., 1970, № 4, с. 21–28.

Шлыкова Т.И. Отряд Textulariida. – В кн.: Основы палеонтологии. Общая часть. Простейшие. М.: Изд-во АН СССР, 1959, с. 216–219.

Bandy O.L. Textularia vs. Spiroplectammina. – Micropaleontologist, 1949, vol. 3, N 1, p. 22.

Cushman J.A. An outline of a reclassification of the Foraminifera. – Contribs Cushman. Lab. Foraminiferal Res., 1927, vol. 3, pt 1, p. 1–105.

Cushman J.A. Foraminifera. Their classification and economic use. – Cushman Lab. Foraminiferal Res. Spec. Publ., 1928, N 1, p. 1–401.

Cushman J.A. Textularia and related forms from the Cretaceous. – Contribs Cushman. Lab. Foraminiferal Res., 1932, vol. 8, pt 4, p. 86–97.

Cushman J.A. The species of Foraminifera recorded by d'Orbigny in 1826 from the Pliocene Research. – Cushman Lab. Foraminiferal Res. Spec. Publ., 1945, N 13, p. 1–27.

Defrance M.J.L. Articles on various genera of Foraminifera in Dictionnaire des Sciences Naturelles. P.: F.G. Levrault, 1824, vol. 32, p. 1–567.

Flügel E. Eine neue Foraminifere aus den Riff-Kalken der nordalpiner Ober-Trias: Alpinophragmium perforatum n.g., n. sp. – Senckenberg. lethaea, 1967, Bd. 48, N 5, S. 381–402.

Gawor-Biedowa E. Turonian and Coniacian foraminifera from the Nysa Trough, Sudetes, Poland. – Acta palaeontol. pol., 1980, vol. 25, N 1, p. 3–54.

Hansen H.J. Danian Foraminifera from Nûgssuaq, West Greenland. – Medd. Gronland, 1970, Bd. 193, N 2, S. 1–132.

Hoeglund H. Foraminifera in the Gullmar Fjord and the Skagerak. – Zool. Bidrag fran Uppsala, 1947, Bd. 26, S. 1–328.

Lacroix E. Textularia sagittula ou Spiroplecta wrightii? – Bull. Inst. océanogr., 1929, N 532, p. 1–12.

Lacrois E. Microtexture du test des Textulariidae. – Bull. Inst. océanogr., 1931, N 582, p. 1–18.

Lacroix E. Nouvelles recherches sur les specimens mediterranéens de Textularia sagittula (Defrance). – Bull. Inst. océanogr., 1933, N 612.

Le Calvez J., Le Calvez Y. Repartion des Foraminifères dans la Baie de Villefranche. – Ann. Inst. océanogr., n.s., 1958, vol. 35.

Loeblich A.R., Tappan H. Sarcodina, chiefly "Thecamoebians" and Foraminiferida. – In: Treatise of invertebrate palaeontology. Pt C. Protista 2. Vol. I–II. N.Y.: Geol. Soc. Amer., Univ. Kansas. press, 1964. 900 p.

Marie P. Les foraminifères de la craie à Belemnitella mucronata du bassin de Paris. – Mem. Mus. nat. hist. natur., n.s., 1941, vol. 12, pt 1, p. 1–296.

Neumann M. Manual de Micropaléontologia des Foraminifères, t. I. P.: Gauthier-Villars, 1967. 297 p.

Norvang A. Textilina nov. gen., Textularia Defrance and Spiroplectammina Cushman (Foraminifera). – Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk., 1966, vol. 15, N 3, p. 1–16.

Orbigny A.D. d' Tableau méthodique de la classe des Cephalopodes. – Ann. sci. natur. Paris, 1826, sér. 1, vol. 7, p. 245–314.

Pokorny V. Grundzüge der zoologischen Mikropaleontologie. Bd. 1. B.: Veb. Deutsch. Verl. Wiss., 1958. 580 S.

Reyment R.A. Textilina mexicana (Cushman) from the Western Niger delta. – Bull. Geol. Inst. Univ. Uppsala. N.Y., 1969, vol. 1, N 2, p. 75–81.

On systematics of some Mesozoic and Cenozoic textulariids

P.V. Botvinnik

On the basis of the analyses of the literary and actual data (among them the SEM ones) the generic affiliation of some species of so–called "Textularia" widely distributed in Mesozoic and Cenozoic deposition is revised. The four groups of species, which are distinguished by the composition and structure of the wall, by the construction of the test initial part, by the cross-section of the test are established. These groups are united in the genera Textularia Defrance, 1824, emend. Nørvang, 1966 (with an incomplete spire in the initial part of the bimorphic test), Textilina Nørvang, 1966, Textilinita gen. nov., Verestshaginella gen. nov. (monomorphic biserial froms). In connection with the presence of the incomplete spiral coil in the initial part of the type species of genus Textularia – T. sagittula – a question about validity of genus Spiroplectinella Kisselman, 1972 is posed. The characteristics of the genera Textularia and Textilina are enlarged. A description of the new genera (their representatives differ from Textilina by the absence of the additional chamber to the circular initial one) is given: Textilinita with the agglutinated test and ellipsoidal cross-section, Verestshaginella with the secretory (special new type) calcic microgranular monolamelar wall, oval-circular cross-section. The data on wall ultrastructure, pore shapes of some species of Textularia, Textilina, Verestshaginella are given and illustrated in SEM photographs.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 26 1983

Вопросы микропалеонтологии

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 563.12:551.762

Т.Н. Горбачик

Московский государственный университет

GLOBULIGERINA OXFORDIANA (GRIGELIS) – ТИПОВОЙ ВИД РОДА GLOBULIGERINA В ЭЛЕКТРОННОМ МИКРОСКОПЕ

Вид Globuligerina oxfordiana (Grigelis) впервые установлен А.А. Григялисом (1958) и отнесен к роду Globigerina. В 1971 г. Г. Бинью и Ж. Гиадером (Bignot, Guyader, 1971) в составе рода Globigerina выделен подрод Globuligerina с типовым видом Globigerina (Globuligerina) oxfordiana Grigelis. В дальнейшем этот подрод рассматривается в качестве самостоятельного рода Globuligerina (Fuchs, 1973; Григялис, 1974). В 1973 г. В. Фухс изменил диагноз рода Globuligerina и избрал для него новый типовой вид G. frequens Fuchs. Основанием для этого послужило мнение автора о несоответствии вида G. oxfordiana, описанного и изображенного в работе Г. Бинью и Ж. Гиадера (Bignot, Guyader, 1971) его голотипу в работе А.А. Григялиса (1958). Изучение топотипического материала и анализ литературных источников позволили А.А. Григялису и Т.Н. Горбачик (1980) подтвердить самостоятельность рода Globuligerina и валидность его типового вида G. oxfordiana (Grigelis), а также показать большой объем этого рода, объединяющего более десяти юрских и раннемеловых видов. Изучение топотипов G. oxfordiana из оксфорда Литвы позволило авторам установить у раковин этого вида наличие своеобразной скульптуры и отнести род Globuligerina к семейству Favusellidae Longoria, 1974.

Новый материал прекрасной сохранности, собранный в последнее время из отложений нижнего оксфорда Костромской области (бассейн р. Унжи, с. Макарьево) и использование сканирующего электронного микроскопа дало возможность всесторонне изучить и охарактеризовать типовой вид рода Globuligerina.

Автор пользуется случаем выразить свою признательность А.Я. Азбель и А.А. Григялису за предоставленный в его распоряжение материал, а также В.Н. Соколову – заведующему лабораторией электронной микроскопии кафедры грунтоведения и инженерной геологии МГУ и инженеру этой лаборатории В.М. Григорьеву за съемку раковин с помощью сканирующего электронного микроскопа Quik–Scan 107.

В результате проведенных исследований впервые детально изучено строение и микроструктура стенки раковин G. oxfordiana, установлено наличие булл и рассмотрен их характер; получены новые данные о строении устья и характере форамена, дополнены сведения о скульптуре, пористости и внутрипопуляционной изменчивости. Ниже последовательно рассматриваются все перечисленные элементы.

Строение и микроструктура стенки раковины. В изученном материале имеются формы как с целой раковиной (табл. VI, фиг. 1а; табл. IX, фиг. 1а, 2а, 3а; табл. X. фиг. 1а, 2, 3), так и значительное число экземпляров с отломанной последней камерой (табл. VI, фиг. 2, 3а; табл. VII, фиг. 2а) или с разломанной стенкой ранних оборотов (табл. VIII, фиг. 2а). Кроме того, производилось специальное обламывание камер для изучения строения стенки (табл. VII, фиг. 3; табл. VIII, фиг. 1).

Первично двухслойное строение стенки наблюдалось у основания обломанной последней камеры (табл. VI, фиг. 3а, б; табл. VII, фиг. 1; табл. VIII, фиг. 3). На фотографиях видны два толстых минеральных (светлых) слоя, разделенных тонким темным слоем – хитиноидная оболочка или мембрана. У изученных раковин минеральная – кальцитовая часть скелета имеет прекрасную сохранность, в то время как органическая ее часть– мембраны, разделяющие все слои и кристаллические элементы, частично или полностью разрушена – выщелочена. Благодаря этому вместо органических мембран мы наблюдаем обычно темные пустоты, но в некоторых случаях, возможно, и темные слои сохранившегося органического вещества. Так как рассматриваемые сломы раковин неровные, то и темные линии, разделяющие минеральные слои, часто выглядят прерывистыми (табл. VI, фиг. 3; табл. VII, фиг. 1). На сломе предпоследней камеры (табл. VII, фиг. 3а, б; табл. VIII, фиг. 1) наблюдаются два слоя первичной стенки и один слой утолщения (нарастания), а на одной из камер предпоследнего оборота (табл. VIII, фиг. 2а, б) насчитывается шесть слоев. Таким образом, с уверенностью можно говорить о первично двухслойном и вторично многослойном строении стенки раковины Globuligerina. Образование вторичных слоев утолщения происходит таким же образом, как у родов Hedbergella, Globigerinelloides и ряда других представителей глоботрунканид и планомалинид (Горбачик, Кречмар, 1971; Маслакова, 1978).

На одной из раковин при увеличении в 15400 раз наблюдается микроструктура кальцитового слоя раковины (табл. VIII, фиг. 1). Она в принципе аналогична микроструктуре, установленной С. Беллемо (Bellemo, 1974) под названием радиальной кальцитовой стенки у некоторых современных бентосных фораминифер (представители родов Bulimina, Globulina, Guttulina, Eponides). Для изучения микроструктуры стенки у современных раковин С. Беллемо обрабатывал их щелочью для удаления органических мембран и создания контрастной картины. Изученный нами ископаемый материал оказался отпрепарированным в природных условиях.

С. Беллемо выделил в стенке раковины кристаллические элементы трех порядков: 1 – микрокристаллы – ромбические пластинки кальцита размером около 1 мкм; 2 – кристаллические столбики – микрокристаллы, вертикально наложенные друг на друга, образующие столбики, ориентированные параллельно друг другу и перпендикулярно поверхности камеры, придающие стенке радиальную структуру; 3 – кристаллические соединения – соединение группы столбиков. Каждый из перечисленных кристаллических элементов окружен органической мембраной.

Отдельные микрокристаллы, образующие столбики, отчетливо наблюдаются на сломе стенки одной из раковин Globuligerina oxfordiana (табл. VIII, фиг. 1; на фотографии участок обведен белой линией). Кристаллические соединения, объединяющие группу столбиков и отделенные от соседних соединений органической мембраной, у изученного вида удалось наблюдать только на поверхности губной пластинки форамена при увеличении в 10100 раз (табл. VII, фиг. 2б). Очертания и границы их отчетливы благодаря разрушению окружающей их органической мембраны. Проведенные измерения показали, что величина (диаметр) микрокристаллов, а следовательно и отдельных столбиков в стенке раковины G. oxfordiana около 0,25 мкм, а кристаллических соединений – до 1,5 мкм. Следовательно стенка раковины у изученного вида планктонных фораминифер более тонкокристаллическая, чем у бентосных форм, исследованных С. Беллемо.

Строение устья и форамена. На целых раковинах G. oxfordiana хорошо наблюдается устье, целиком открывающееся в пупок, имеющее форму арки и окруженное отчетливой губной пластинкой или губой (табл. VI, фиг. 1а; табл. XI, фиг. 1). Губная пластинка является отворотом стенки последней камеры, изогнутым относительно ее почти под прямым углом. Она пронизана поровыми каналами, диаметр которых меньше диаметра поровых каналов в остальных частях раковины. В тех случаях, когда последняя камера гладкая и тонкопористая, диаметры поровых каналов и поровых отверстий на поверхности этой камеры и на губной пластинке отличаются незначительно.

В случае отломанной последней камеры видно отверстие в предпоследней камере – форамен. Его положение относительно пупка и форма – иные, чем у устья. Форамен примыкает к пупку, но имеет внутрикраевое внепупочное положение и овальную или почти петлевидную форму (табл. VI, фиг. 2, 3а; табл. VII, фиг. 2а; табл. X, фиг. 2; табл. XI, фиг. 2). Форамен также окружен губой с мелкими порами (табл. VII, фиг. 2б), но в отличие от губы последней камеры она имеет вид окаймляющего форамен валика, а не пластинки. Часто рядом с фораменом можно наблюдать зияющий пупок (табл. VI, фиг. 2), в то время как у целых раковин пупок закрытый.

Булла. На трех раковинах из более чем пятисот просмотренных экземпляров наблюдалась пупочная булла. По определению Н.Н. Субботиной (Субботина, Волошинова, Азбель, 1981, с. 5) "булла – пористое тонкостенное пузыревидное образование у планктонных фораминифер, часто характеризующееся более мелкой пористостью, чем остальная часть стенки раковины, частично или полностью прикрывающее главное и дополнительные устья последней камеры". Ж. Лонгориа и М. Гампер (Longoria, Gamper, 1975) наблюдали подобные образования у зрелых представителей семейства Favusellidae, но называли их псевдобуллами, полагая, что они отличаются от булл отсутствием устья. Эти авторы указывают на отсутствие у псевдобулл пористости и скульптуры и считают их рудиментарными образованиями.

У изученных форм отмечаются пупочные буллы шаровидной и цилиндрической формы, в последнем случае на концах буллы имеются отверстия. Стенка булл пронизана тонкими поровыми каналами, диаметр которых меньше, чем на остальных камерах, их поверхность почти лишена бугорчатой скульптуры, характерной для этого вида, хотя отдельные, очень редкие бугорки наблюдаются и на поверхности булл (табл. VI, фиг. 1а; табл. IX, фиг. 2а, б). Поверхность булл несет своеобразную тонкую скульптуру, напоминающую поверхность фузулинового известняка (табл. IX, фиг. 1б). В связи с вышеизложенным едва ли целесообразно выделение настоящих булл и псевдобулл.

У ряда раковин G. oxfordiana одна или две последние камеры нормальных размеров характеризуются такой же поверхностью и пористостью как и буллы (табл. IX, фиг. 3а, б). При наблюдении над современными планктонными фораминиферами Globigerinoides conglobatus и другими, имеющими раковины с буллами и без них А. Гехт и С. Савин (Hecht, Savin, 1970) установили, что раковины с буллами встречаются лишь на больших глубинах – более 4000 м. Наши исследования не подтверждают этого вывода, так как в изученном материале раковины с буллами и без них происходят из мелководных отложений.

Скульптура поверхности раковины. Поверхность раковины G. oxfordiana покрыта многочисленными бугорками конической формы с тупой или приостренной вершиной. Высота бугорков не превышает диаметр их основания. Бугорки расположены более или менее равномерно на поверхности всех камер за исключением, в некоторых случаях, последних одной-двух камер и булл, о чем уже говорилось. На некоторых раковинах на поверхности ранних оборотов наблюдается слияние отдельных бугорков и образование валиков неправильнодуговидной червеобразной, а иногда и почти кольцеобразной формы (табл. X, фиг. 1а, б). Иногда плотное слияние большого числа бугорков образует на участках поверхности камер сплошное мозолевидное образование (табл. VI, фиг. 2).

Пористость стенки раковины. Вся стенка раковины G. oxfordiana пронизана поровыми каналами, открывающимися на внешней и внутренней поверхности поровыми отверстиями. Поровые каналы наблюдались на сломах раковин (табл. VIII, фиг. 1), где они имеют вид цилиндров с более или менее постоянным диаметром. Поровые отверстия видны на всей поверхности раковины, расположены они относительно равномерно, преимущественно между бугорками, валиками и мозолевидными образованиями, но отдельные отверстия отмечаются и на скульптурных элементах (табл. X, фиг. 1). Они имеют круглые или слегка овальные очертания. По величине диаметра поры можно подразделить на четыре группы. Наиболее мелкие распо-

ложены на губных пластинках (около 0,2 мкм), несколько более крупные – на буллах и гладких последних камерах (около 0,4 мкм); еще более крупные – на всей поверхности камер между скульптурными элементами (от 0,4 до 1,4 мкм); самые крупные поры – около 2 мкм – немногочисленны и иногда приурочены к местам слияния нескольких бугорков или пронизывают валики (табл. X, фиг. 1а, б).

Внутрипопуляционная изменчивость. Исследование более чем пятисот раковин из одного местонахождения и из одного образца показало, что все они состоят из трех оборотов спирали, причем в двух последних оборотах всегда содержится по четыре почти шарообразные камеры, а камеры первого оборота из-за наличия скульптуры неотчетливы и трудно с уверенностью говорить об их числе, их три или четыре. Камеры расположены достаточно компактно в каждом обороте, контур раковины при рассмотрении ее с пупочной или спиральной стороны субквадратный лопастной. Контур некоторых раковин выглядит овальным, вытянутым в направлении последней камеры, но при тщательном рассмотрении этих раковин выяснилось, что все они лишены последней камеры. Иногда одна-две последних камеры не так компактно прилегают к остальной части раковины, но, как правило, это наблюдается в тех случаях, когда последние камеры лишены бугорчатой скульптуры и имеют облик булл.

Спираль подавляющего большинства рассмотренных раковин не очень высокая, отношение высота/диаметр равно отношению ¾. Однако встречены немногочисленные раковины, имеющие значительно большую высоту, для них отношение высота/диаметр равно отношению $^1/_1$ или высота даже несколько больше диаметра (табл. X, фиг. 2, 3). Такое соотношение диаметра и высоты практически характерно для представителей рода Conoglobigerina Morozova, 1961. При рассмотрении этих форм возникает несколько вариантов их определения: считать ли их уклоняющимися особями в пределах изученной популяции, рассматривать ли низкие и высокие раковины этой популяции как разные генерации или относить высокие формы к роду Conoglobigerina.

Своевременно отметить, что нахождение таких морфологических пар среди представителей семейства Favusellidae отмечается рядом исследователей на разных геологических уровнях в разных районах. Эта закономерность была замечена нами с К.И. Кузнецовой при изучении юрских и меловых планктонных фораминифер и при анализе литературных источников. Различные исследователи относят низкие и высокие раковины, встреченные совместно, к одному или к разным видам.

В работе П. Йовчевой и Е. Трифоновой (1961) такая морфологическая пара описана из титона Болгарии, низкие формы отнесены к виду Globigerina terquemi, а высокие – к G. conoca.

О. Паздрова (Pazdrowa, 1969) включает значительно отличающиеся по высоте формы из байосских отложений Польши в один вид Globigerina bathoniana. Этот же вид с аналогичной морфологической парой наблюдался Ф. Грандштейном (Gradstein, 1977) в материале из байосских отложений скважины у побережья Ньюфаундленда. Т.Н. Горбачик и Л.А. Порошиной (1979) в берриасе Азербайджана отмечены низкие и высокие формы в пределах вида Globuligerina gulekhensis. Аналогичное явление можно видеть на материале из верхнеюрских отложений Крыма (Кузнецова, Успенская, 1980).

Этот вопрос требует дальнейших исследований. В настоящее время мы считаем наличие низких и высоких раковин в популяции Globuligerina oxfordiana проявлением внутрипопуляционной менчивости или полового диморфизма.

Кроме того, изменчивость проявляется в характере скульптуры, о чем говорилось в соответствующем раздела статьи; у одних раковин скульптура представлена только бугорками, у других – бугорками и валиками, у третьих – бугорками и мозолевидными образованиями.

ЛИТЕРАТУРА

Горбачик Т.Н., Кречмар В. Строение стенки у некоторых раннемеловых планктонных фораминифер. – Вопр. микропалентол., 1971, вып. 14, с. 17–24.

Горбачик Т.Н., Порошина Л.А. Новые планктонные фораминиферы из берриасских отложений Азербайджана. – Палеонтол. журн., 1979, № 3, с. 22–28.

Григялис А.А. Globigerina oxfordiana sp. n. – находка глобигерин в верхнеюрских отложениях Литвы. Научн. докл. высш. школы. Сер. геол.-геогр. наук, 1958, № 3, с. 109–111.

Григялис А.А. О юрском этапе развития планктонных фораминифер. – Докл. АН СССР, 1974, № 5, с. 1203–1205.

Григялис А.А., Горбачик Т.Н. К систематике юрских и раннемеловых Globigerinacea. – Палеонтол. журн., 1980, № 1, с. 20–30.

Йовчева П., Трифонова Е. Титонские Globigerina от северозападна България. – Тр. Върху геол. на България, сер. палеонтол., 1961, кн. III, с. 342–351.

Кузнецова К.И., Успенская Е.А. Новые находки планктонных фораминифер в верхнеюрских отложениях Крыма. – Докл. АН СССР, 1980, т. 254, № 3, с. 748–751.

Маслакова Н.И. Глоботрунканиды юга Европейской части СССР. М.: Наука, 1978. 166 с.

Субботина Н.Н., Волошинова Н.А., Азбель А.Я. Введение в изучение фораминифер (классификация мелких фораминифер мезо-кайнозоя). Л.: Недра, 1981, 211 с.

Bellemo S. The compound and intermediate wall structures in Cibicidinae (Foraminifera) with remarks on the radial and granular wall structures. – Bull. Geol. Univ. Uppsala, 1974, N 6, p. 1–11.

Bignot G., Guyader J. Observation nouvelles sur Globigerina oxfordiana Grigellis. – In: Proc. II. Intern. Plankt. Conf. Microfossil. Roma, 1971, p. 79–83.

Fuchs W. Ein Beitrag zur Kenntnis der Jura – "Globigerina" und verwandter Formen an Hand polnischen Materials der Callovien und Oxfordien. – Verh. Geol. Bundesanst, 1973, H. 3, S. 445–487.

Hecht A., Savin S. Oxygen-18 stadies of Recent planktonic foraminifera. Comparison of phenotypes and of test parts. – Science, 1970, vol. 170, N 3953, p. 69–71.

Gradstein F. Biostratigraphy and biogeography of Jurassic Grand Banke Foraminifera. – In: 1st Intern. Symp. on Benthonic Foraminifera of Continental Margins. Pt B. Paleoecology and Biostratigraphy, Maritime Sediments. Spec. Publ. 1977, p. 557–583.

Longoria J.F., Gamper M.A. The classification and evolution of cretaceous planktonic Foraminifera. Pt I: the superfamily Hedbeigelloidea. – Rev. esp. micropaleontol., 1975, numero espec., p. 61–96.

Pazdrowa O. Bathonian Globigerina of Poland. – Roczn. pol. towarz. geol., 1969, vol. 39, z. 1/3, s. 41–56.

Globuligerina oxfordiana (Grigelis)–a typical species of the genus Globuligerina in electron microscope

T.N. Gorbachik

The character of the wall structure was established on well preserved purposely crushed tests of **Globuligerina oxfordiana** (Grigelis) from the Oxfordian deposits of the Kostroma region; the wall is primarily double-layer, secondarily multilayer, as in genera **Hedbergella, Globigerinelloides**, etc. The microstructure of the wall is analogous to that of a radial calcite wall identified by S. Bellemo in some recent benthonic foraminifers. Microcrystals-plate of calcite sized about one mc separated from one another by organic membranes are the finest crystalline elements in tests of the species studied. Microcrystals vertically superimposing each other from crystalline columns coated with an organic membrane. The crystallint columns are oriented parallel to one another and perpendicular to the surface of the chamber imparting the radial structure to the wall. Sculpture of the test surface, character of porosity, structure of the aperture and foramen, bullas, intraspecies changeability are considered too.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 26 1983

Вопросы микропалеонтологии

Ответственный редактор доктор геол. -минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 563.12:551.781

Э.М. БУГРОВА

Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт

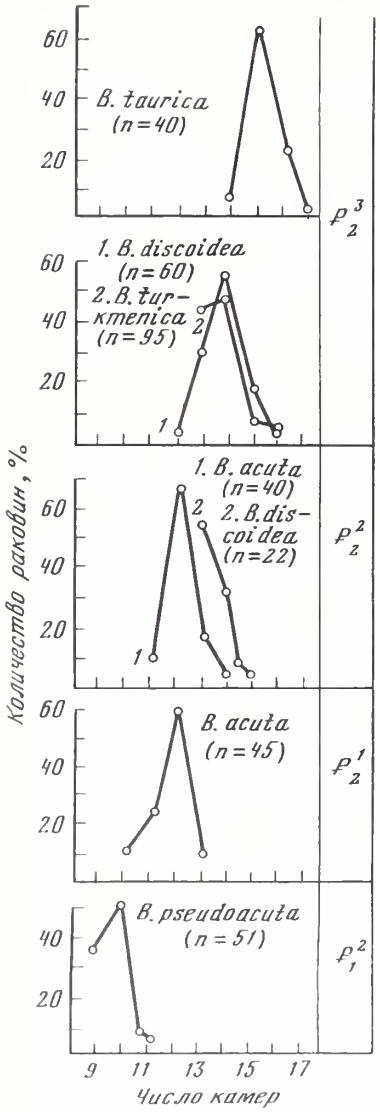
ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ФОРМООБРАЗОВАНИЕ ПАЛЕОГЕНОВЫХ ФОРАМИНИФЕР

За последние десятилетия исследователи разных стран уделяют большое внимание вопросам изменчивости и формообразования фораминифер, так как разработка этих вопросов подводит к решению многих проблем. Одной из таких проблем является рассмотрение рядов изменчивости фораминифер во времени с целью оценки ее значения.

Приводимые далее данные получены при стратиграфических работах по палеогену, когда было важно или разграничить морфологически сходные формы из смежных горизонтов, или считать их одним видом и говорить о внутривидовой изменчивости. Длительное существование таких видов снижало их стратиграфическую ценность; морфологическое же отличие раковин из различных по возрасту горизонтов заставляло осторожно относиться к объединению всех форм в рамках одного вида, не выделяя хотя бы внутривидовые категории. Изменчивость некоторых из таких видов и была изучена более тщательно. При этом использовались статистические методы для признаков, поддающихся количественной оценке.

При биометрической обработке материала было выявлено, что в некоторых случаях изменчивость признаков не выходит за рамки внутривидовой и можно говорить о длительном существовании вида (например, Gyroidina cetera N.Byk. в позднем палеоцене — раннем эоцене). У других видов наблюдалось непрерывное без резких скачков изменение признаков в популяциях в определенном направлении, что приводило к появлению новых форм. Так, Cibicidoides hadjibulakensis (N.Byk.) ранее рассматривался как длительно существовавший монотипичный вид. Изучение популяций его с разных стратиграфических уровней (снизу вверх по разрезу) показало уменьшение числа камер в наружном обороте, увеличение степени выпуклости брюшной стороны, уменьшение размеров раковин и изменение их скульптуры. По различию морфологических признаков были выделены два подвида, характеризующие средне- и верхнеэоценовую части разреза. Результаты дискриминантного анализа подтвердили самостоятельность этих двух таксонов (Бугрова, 1978а).

Биометрическое изучение видов рода Brotzenella Vassil. из верхнепалеоценовых—эоценовых отложений юга СССР также позволило проследить непрерывную изменчивость основных признаков, развитие которых шло в определенном направлении. Так, у изученных видов Brotzenella pseudoacuta (Nakkady), B.acuta (Plummer), B. discoidea (Balakhm.), B. turkmenica Bugrova, B. taurica (Samoil.) постепенно увеличивалось число камер в оборотах. У наиболее древнего вида в наружном обороте 9—11 камер, у более молодых оно увеличивается до 15—17 (рис. 1). Причем у одного и того же вида в более древних популяциях число камер меньше, чем в более молодых. В онтогенезе число камер в оборотах также постепенно увеличивалось. Закономерно изменялся и такой признак, как степень выпуклости раковины (от форм выпуклых до уплощен-



Р и с. 1. Изменение числа камер в наружном обороте раковин видов рода Brotzenella Vassilenko из различных стратиграфических горизонтов

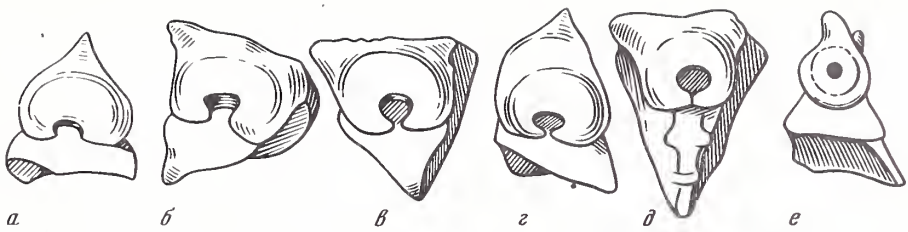
ных). Ряды изменчивости этого и некоторых других признаков у близких видов различались незначительно и модальные значения были близки, но разница в значениях мод оказалась достаточной для подтверждения самостоятельности видов (Бугрова, 1967, 1978а), каждый из которых характеризовал определенный стратиграфический интервал.

В рассмотренном случае процесс видообразования шел с промежуточными формами. Например, в популяциях, взятых снизу вверх по разрезу, были найдены раковины, которые вначале имели признаки вида B. acuta, но затем число камер в наружном обороте их постепенно увеличивалось. На диаграмме частоты распределения числа камер такие формы фиксировались как отклоняющиеся от модального значения признака. Одновременно периферический край раковин заострялся, появлялась крупная вздутая шишка, столь характерная для B. dicsoidea (табл. XII). Были обнаружены также формы, сочетающие признаки видов B. acuta и B. turkmenica. В популяциях они составляли очень небольшой процент. Таким образом, и в этом случае (как и у Cibicidoides hadjibulakensis) можно говорить о непрерывном изменении и видообразовании без явного морфологического и хронологического разрыва. Но в отличие от C. hadjibulakensis предковая форма и ее потомки некоторое время могли сосуществовать.

В других случаях на фоне постепенных изменений признаков наблюдались довольно резкие переходы. Примером могут служить виды, характерные для эоценовых отложений многих районов юга СССР, которые с разными родовыми названиями (Gaudryina, Paragaudryina, Heterostomella) именовались как "navarroana", "pseudonavarroana", "externa" (Бугрова, 1978б). Как выяснилось при изучении, следует говорить о трех самостоятельных видах: Pseudogaudryina externa Bugrova, P. pseudonavarroana (Balakhm.), P. mesoeocenica (Balakhm.).

Были изучены популяции этих видов достаточно высокой плотности, а также отдельные экземпляры из разрезов географически разобщенных районов: Крыма, Северного Кавказа, Красноводского п-ова, Туаркыра, Западного Копетдага, обширной территории Центральных и Заунгузских Каракумов, Марыйского и Кушкинского районов Туркмении, юго-западных отрогов Гиссарского хребта, Таджикской депрессии, среднего течения р. Амударьи. Рассматривалась последовательность смены популяций в разрезе для выявления характера внутрипопуляционной изменчивости, появления новых признаков и наследственного закрепления некоторых из них.

Основное внимание было обращено на изменчивость двух признаков строения устья — его формы и расположения на септальной поверхности последней камеры взрослых раковин. Данные признаки были выбраны не только потому, что они наиболее легко наблюдаемы: поскольку через устье осуществляется связь организма со средой, то можно



Р и с. 2. Изменение формы устья и его положения на септальной поверхности последней камеры раковин рода Pseudogaudryina – P. externa Bugrova, ×40

а – оригинал № 18/12017, устье щелевидное; *б* – оригинал № 18/12017, устье петлевидное; *в* – оригинал № 19/12017, устье находящееся в стадии отшнуровывания; *г* – оригинал № 20/12017, устье, отшнуровавшееся от внутреннего края септальной поверхности; *д* – оригинал № 21/12017, устье округлое, близкое к середине септальной поверхности; *е* – оригинал № 22/12017, устье округлое, терминальное с шейкой, × 40; Туркмения, Кушкинский район, разрез Стыковая щель; нижний эоцен

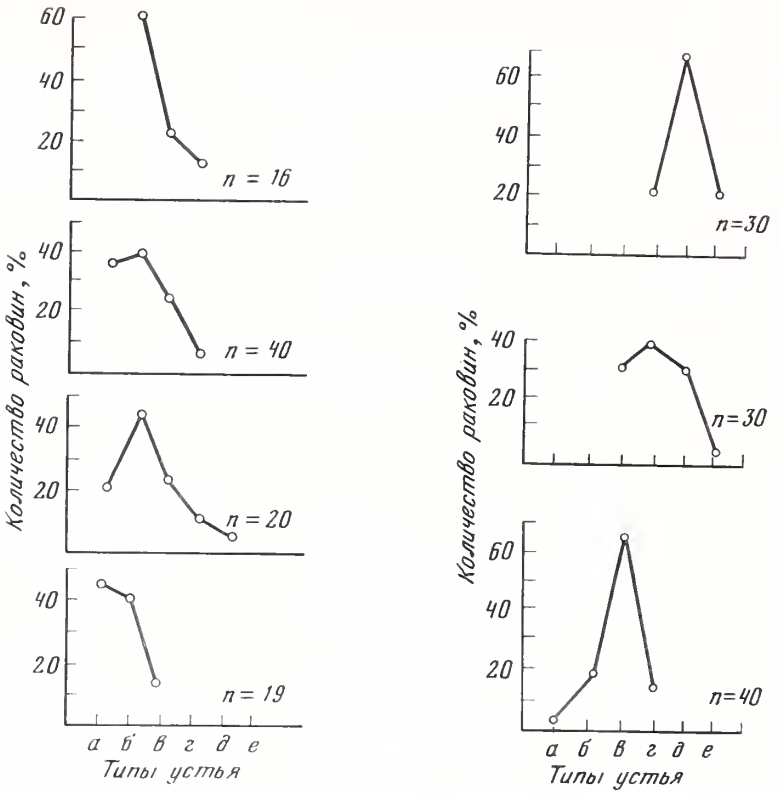
полагать, что особенности его строения имели жизненно важное значение. Методика изучения, изложенная ранее (Бугрова, 1974), заключалась в статистической оценке признаков в популяции. Кроме того, этот же признак рассматривался в процессе онтогенеза на одной раковине при взламывании камер, а также на раковинах разных стадий индивидуального развития, подобранных из одного и того же образца.

По форме и положению устья на септальной поверхности раковин родов Gaudryina и Pseudogaudryina было выделено (Бугрова, 1974) шесть его типов – от щелевидного до округлого терминального (рис. 2). Эти типы устья встречаются у разных видов ископаемых и современных представителей обоих родов. Были построены диаграммы распределения в популяциях признаков строения устья. На горизонтальной оси слева направо отмечался тип устья (от "а" до "е"), а на вертикальной – число раковин (в процентах от числа раковин выборки) с определенным типом устья в каждой изученной популяции.

Было выявлено, что частота распределения этих признаков устья в популяциях видов Pseudogaudryina externa Bugrova, P.pseudonavarroana (Balakhm.) графически выражается одновершинной кривой; бóльшая или меньшая ее компактность показывает соотношение основной массы вариант с уклоняющимися формами. В популяциях одного и того же вида, но с разных стратиграфических уровней обычно преобладают раковины с каким-то определенным типом устья. Поэтому на диаграммах разных популяций вершины кривых занимают разное положение. Помещенные друг над другом в хронологической их последовательности такие диаграммы могут иллюстрировать изменчивость этих признаков, постепенный или скачкообразный характер этой изменчивости, а сдвиг вершин кривых позволяет судить о ее направлении во времени.

Так, для раковин вида Pseudogaudryina externa из нижней части нижнего зоцена характерно устье щелевидное в основании устьевой поверхности (типы "а" и "б"); выше по разрезу появляются, а затем преобладают раковины с устьем петлевидным, отделяющимся от основания (типа "г" или "д"), которые можно рассматривать как нетипичные для этого вида (рис. 3, 4, 5, 6). На диаграммах видно, что вершины кривых распределения признаков строения устья в последовательных популяциях постепенно сдвигаются вправо, подчеркивая, таким образом, среди случайных форм проявления изменчивости определенную закономерность.

Для среднезоценовых отложений характерен вид Pseudogaudryina pseudonavarroana. В нижней части разреза отмечаются раковины этого вида, внешне нередко сходные с раннезоценовыми P. externa; начальные трехрядные отделы их вообще невозможно отличить. Но большинство раковин среднезоценовых популяций имело иной тип устья – округлое и отшнуровавшееся ("д" или "е"). Интересно, что в непрерывном разрезе скв. № 1 (Марыйский район, Туркмения) в популяции из самой нижней части среднего зоцена (см. рис. 6, глуб. 987–993 м) новый тип устья представляет собой недостаточно



Р и с. 3. Изменение формы и положения устья на септальной поверхности раковин Pseudogaudryina externa из нижнеэоценовых отложений разреза Ганджина (Таджикская депрессия) в популяциях, взятых снизу вверх по разрезу

а, б, в, г, д, е – см. рис. 2

Р и с. 4. Изменение формы и положения устья на септальной поверхности раковин Pseudogaudryina externa из нижнеэоценовых отложений по р. Кубань (Северный Кавказ) в популяциях, взятых снизу вверх по разрезу

а, б, в, г, д, е – см. рис. 2

устойчивый признак, и еще довольно многочисленны раковины с устьем типа "а", "б", "в". Это подчеркивается двухвершинной кривой распределения. Но в дальнейшем кривая становится все более компактной; уже на глубине 965–975 м 71,8% раковин в популяции имеют устье типа "г" и "д". Таким образом, появившиеся признаки закрепились, и на диаграммах вершины кривых распределения отчетливо смещены вправо по сравнению с положением их на диаграммах, построенных для раннеэоценового вида. То же отмечается и на границе нижнего–среднего эоцена в разрезе скв. №140 (Дарваза). В популяции из верхней части нижнего эоцена (глуб. 132–133 м) 88,6% раковин имели еще устье типов "б" и "в" (см. рис. 5). В самой нижней части среднего эоцена (глуб. 131–132 м) были найдены лишь три экземпляра, два из которых имели устье типа "в" и один типа "г"; в более молодой популяции (глуб. 129,35–130,35 м) уже 94,5% раковин характеризовались устьем отшнуровавшимся, округлым (типы "г", "д", "е").

Развитие этих признаков в ранне- и среднеэоценовых популяциях видов могло быть проиллюстрировано графически (см. рис. 3, 4, 5, 6; Бугрова, 1974, рис. 2, 3, 4, 5). Для позднеэоценовых популяций уже нельзя построить аналогичные графики, так как у всех раковин устье было терминальным или занимало близкое к терминальному положению. Одновременно с изменением формы и положения устья изменялись и другие морфологические признаки: в частности, в среднем эоцене раковина стала более компактной,

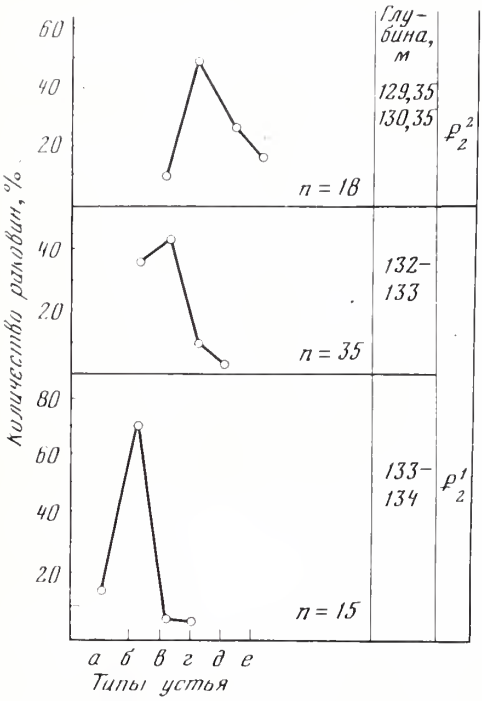


Рис. 5. Изменение формы и положения устья на септальной поверхности раковин Pseudogaudryina externa из нижнеэоценовых отложений и P. pseudonavarroana из среднеэоценовых отложений разреза скв. № 140 (Дарваза, Центральные Каракумы);

а, б, в, г, д, е — см. рис. 2

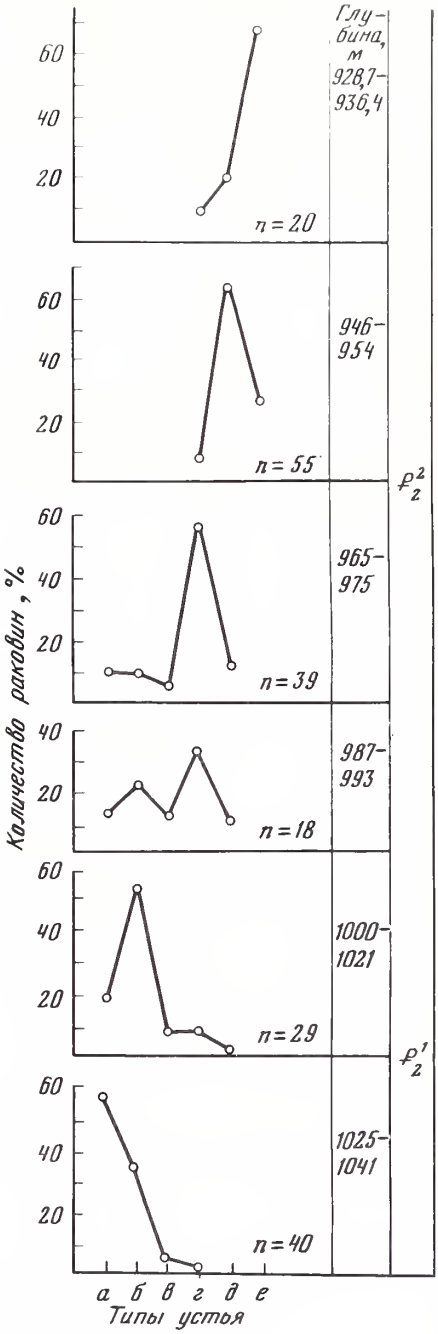
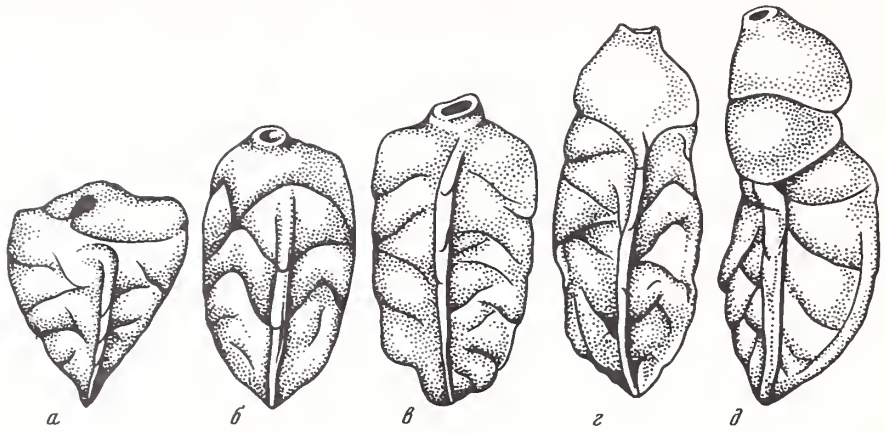


Рис. 6. Изменение формы и положения устья на септальной поверхности раковин Pseudogaudryina externa из нижнеэоценовых и P. pseudonavarroana из среднеэоценовых отложений скв. № 1 (Байрам-Али, Туркмения)

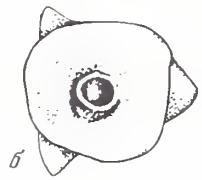
а, б, в, г, д, е — см. рис. 2

устьевая поверхность выпуклой, стенка более гладкой и т. д. У некоторых из раковин последняя камера соединяется с предыдущей довольно свободно, создавая впечатление начинающегося однорядного отдела (рис. 7). Вначале такие раковины редки: в образце из Марыйского района (скв. № 1, глуб. 946–954 м) они составляют около 5% от общего числа. В более молодых, позднеэоценовых популяциях однорядное строение поздней части раковины становится признаком уже значительного (до 37%) числа раковин, а у



Р и с. 7. Pseudogaudryina pseudonavarroana, ×40

а – оригинал № 1/12017, трехрядная раковина молодой особи; *б* – оригинал № 2/12017, *в* – оригинал № 3/12017, раковины с двухрядным отделом; *г* – оригинал № 4/12017, свободно расположенная крупная последняя камера двухрядного отдела, которая может быть принята за первую камеру однорядного отдела; *д* – оригинал № 5/12017, раковина с двумя камерами однорядного отдела; Туркмения, Центральные Каракумы, скв. № 17, глуб. 373,9 м; средний эоцен (коллекция В.Т. Балахматовой)



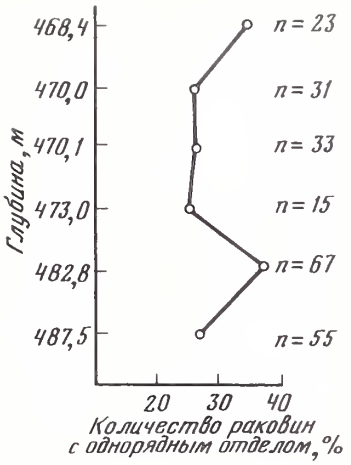
Р и с. 8. Pseudogaudryina mesoeocenica, ×40. Оригинал № 7/12017, раковина с однорядным отделом

а – вид с боковой стороны, *б* – вид со стороны устья; Туркмения, Марыйский район, скв. № 1, глуб. 808–815,5 м; верхний эоцен

остальных раковин хорошо выражена тенденция к однорядности. Устье у всех раковин округлое, чаще всего терминальное на более или менее оттянутой толстой шейке (рис. 7, 8, 9). На большом материале можно проследить одновременное развитие этих признаков в разобщенных районах (Марыйский район, Восточный Копетдаг, Центральные Каракумы, Северный Кавказ и др.).

Интересно отметить, что у ранне- и среднеэоценового видов изменения характера устья возникали на поздних стадиях онтогенетического развития, ранние же стадии были более устойчивыми. У позднеэоценовых форм отмечается рекапитуляция признаков взрослых раковин предковых форм. Округлое устье, вначале появившееся на поздних стадиях онтогенетического развития раковин в среднем эоцене, в процессе эволюции сдвинулось на более ранние стадии – последняя камера трехрядного отдела раковин из верхнеэоценовых отложений может иметь устье типов "г", "д", "е" (рис. 10, 11). Произошла перестройка, затронувшая среднюю стадию онтогенеза.

Таким образом, рассмотрение на популяционном уровне строения устья раковин трех видов у форм, составляющих непрерывный ряд изменчивости, выявило появле-



Р и с. 9. Диаграмма распределения раковин Pseudogaudryina mesoeocenica с однорядным отделом в популяциях, взятых снизу вверх по разрезу; Туркмения, Центральные Каракумы, скв. А–бис; верхний эоцен (коллекция В.Т. Балахматовой)

ние новых признаков, сохранение их у следующих поколений и распространение на все большее число особей популяции в географически удаленных районах. Закрепление признака свидетельствует о наследственном характере изменений и, вероятно, в этом случае следует говорить о мутационной изменчивости.

По совокупности морфологических признаков, среди которых наибольшее значение придавалось строению устья и строению раковины на ее поздней стадии развития, в изученном ряду выделены три самостоятельных вида, широко распространенные в эоцене юга СССР:

вид Pseudogaudryina externa Bugrova, характерный для нижнего эоцена; ранее он или неправильно отождествлялся с видом Gaudryina navarroana Cushm., или включался в состав вида "Heterostomella" pseudonavarroana Balakhm. (Бугрова, 1978б);

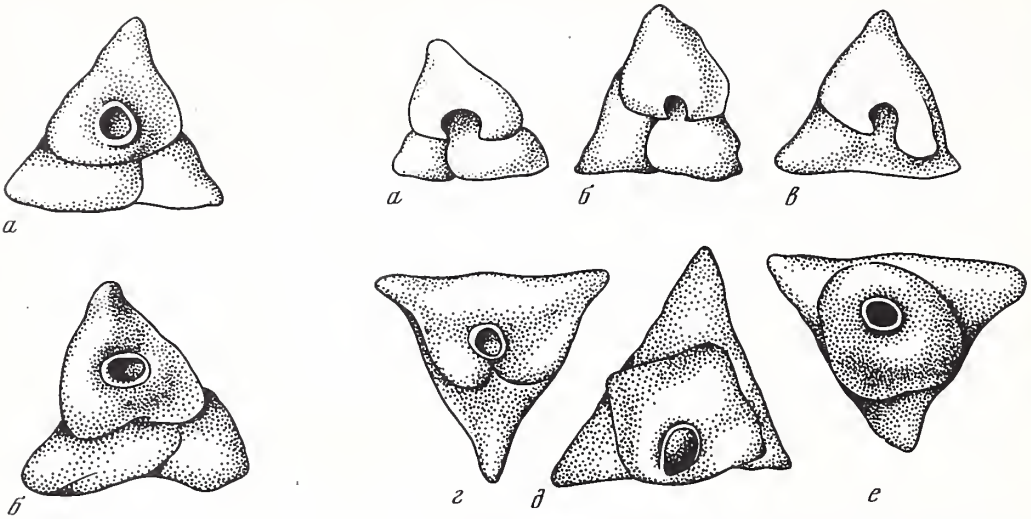
вид P.pseudonavarroana (Balakhm.), характерный для среднего эоцена; этот вид понимается в более узком объеме, чем его автором, так как включает лишь формы с отшнуровавшимся устьем (I группа по В.Т. Балахматовой, 1940); вероятно, синонимом его является вид Gaudryinella schröderi Hagn (Hagn, 1954) из среднего – верхнего эоцена (мергель "Stockletten") Австрии; вид P.mesoeocenica (Balakhm.), характерный для нижней части верхнего эоцена; в качестве вариетета (III группа) он упоминался В.Т. Балахматовой (1940) при описании Heterostomella pseudonavarroana Balakhm.

Можно сказать и об ином типе изменчивости в этом ряду, не затронувшем генетической основы вида. Среди раковин вида P.pseudonavarroana (Balakhm.) было найдено небольшое их число, у которых вся двухрядная часть была не обычного треугольного сечения, а плоская, построенная по типу спироплектаммин (рис. 12). В двухрядной части насчитывалось до четырех камер. Раковины такого строения обнаружены на территории Туркмении лишь в краевых частях ареала вида. На территории Марыйского района (скв. № 1, глуб. 946–954 м) они составляли около 5% от общего небольшого числа раковин в популяции. Примерно столько же их было и в отложениях в районе г. Кабаклы (среднее течение р. Амударья). Это новообразование не закрепилось и в дальнейшем не наблюдалось.

Таким образом, изучение изменчивости палеогеновых фораминифер на популяционном уровне подтвердило положение (Раузер-Черноусова, Рейтлингер, 1962) о том, что только наследственно закрепившийся новый признак может рассматриваться как таксономически значимый.

В приведенных примерах формы, у которых появлялся новый признак, впоследствии закрепившийся, вначале составляли небольшой процент в популяции. Их можно рассматривать как уклоняющиеся формы старого вида – переходные к новому. Говорить о возникновении нового таксона можно было тогда, когда у большинства особей в популяции изменения достигают такой количественной меры, что появляется новое качество, не соответствующее диагнозу предковых форм. На приведенных диаграммах (см. рис. 5, 6), построенных для признаков устья видов рода Pseudogaudryina, это выражается в более или менее резком "скачке" вершины кривой частоты распределения, который и может быть принят за границу между видами.

Здесь нужно сказать несколько слов о соотношении рассмотренных выше признаков видов Pseudogaudryina и рангов таксонов. Изменчивость формы и положения устья на септальной поверхности раковин Gaudryina и Pseudogaudryina отмечалась многими исследователями, в том числе и автором статьи (Бугрова, 1974), который полагает, что



Р и с. 10. Форма и положение устья на септальной поверхности камер трехрядного отдела раковин Pseudogaudryina mesoeocenica, ×40, оригиналы № 8/12017, 9/12017; Туркмения, Марыйский район, скв. № 1, глуб. 808–815,5 м; верхний эоцен

Р и с. 11. Форма и положение устья на септальной поверхности раковин Pseudogaudryina mesoeocenica, ×40

а, б, в – трехрядного отдела (6, 7 и 10 камеры), г, д – двухрядного отдела (1 и 2 камеры), е – однорядного отдела, оригиналы № 10–15/12017; ×40; Туркмения, Центральные Каракумы, скв. А–бис, глуб. 487,5 м; верхний эоцен (коллекция В.Т. Балахматовой)

эти признаки имеют значение лишь видового ранга. Однорядное строение раковин и терминальное положение устья обычно считаются признаками более высокой, чем видовая, категории.

Рассмотренный в настоящей работе ряд изменчивости начинается формами с двухрядным конечным отделом и щелевидным устьем в основании септальной поверхности. Эти признаки характерны для рода Gaudryina Orb. s.l.[1]. Заканчивается ряд[2] формами с однорядным отделом и терминальным устьем. Формально это признаки рода Pseudogaudryinella Cushman, 1936.

Такой же ряд изменчивости может быть прослежен и у вида Gaudryina (G.) gigantica (Subb.) из дания – палеоцена. В более древних его популяциях преобладают раковины с устьем щелевидным или петлевидным. Раковины из верхнепалеоценовых отложений Северной Туркмении и Северного Кавказа имеют тенденцию к однорядности, а их устье округлое, терминальное со слабо намечающейся шейкой. В.Т. Балахматова (1961) выделила новый вид Heterostomella postgigantica Balakhm., отнеся его к данному роду по строению устья. Кстати можно отметить, что среди раковин Gaudryina (G.) gigantica (Subb.) с типичными признаками годриин из палеоценовых отложений Юго-Восточной Туркмении найдены экземпляры, у которых на геронтической стадии развития также появлялась тенденция к однорядности и терминальное устье (рис. 13), т. е. наблюдались признаки H. postgigantica.

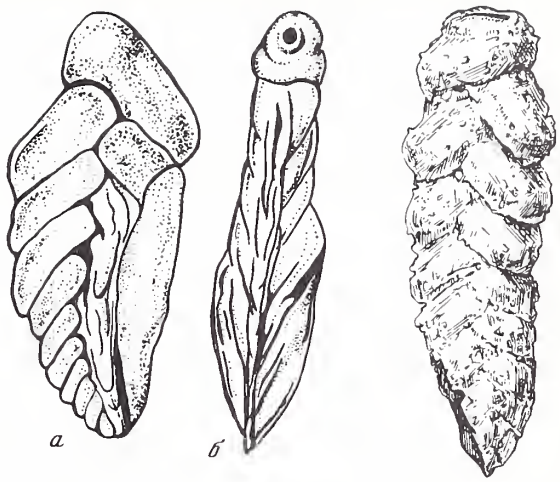
Развитие терминального устья на шейке или тенденция к однорядности и в других случаях послужили основанием переопределения родовой принадлежности. Так, в монографии "Verneuilinidae" Кешмэн (Cushman, 1937) описал вид Bermudezina pleionensis (Cushm.), который первоначально был отнесен им к Pseudogaudryina. Однако настоящие бермудецины, судя по изображению голотипа, имеют иное строение и пропорции

[1] Pseudogaudryina Cushman, 1936 выделен вначале как подрод Gaudryina.

[2] В более высоких горизонтах палеогена СССР раковин близких видов не обнаружено.

Р и с. 12. Pseudogaudryina pseudonavarroana, ×40; оригинал № 6/12017, раковина с уплощенным (типа Spiroplectammina) двухрядным отделом; Туркмения, Марыйский район, скв. № 1, глубина 946–954 м; средний эоцен

Р и с. 13. Gaudryina (G.) gigantica (Subb.), оригинал № 16/12017; раковина с первой камерой однорядного отдела, имеющая округлое терминальное устье, ×40; Туркмения, Бадхыз, разрез Керлек; верхний палеоцен



самой раковины и узкую сосочковидную шейку. Кешмэн в этом описании отмечает, что на ранних стадия B. pleionensis сходен с Pseudogaudryina.

В этой же монографии в составе мелового рода Gaudryinella Plummer описан эоценовый вид G. cubana Cushm. et Berm., хотя отмечается, что его родовая принадлежность сомнительна. На сопровождающем описание вида рисунке (Cushman, 1937, табл. XIV, фиг. 23–24) изображена раковина с признаками Pseudogaudryina со слабо развитой однорядной частью и терминальным устьем.

Описывая род Pseudogaudryinella Кешмэн (Cushman, 1937, с. 139) указывал, что этот род "прямо происходит из подрода Pseudogaudryina рода Gaudryina... и является, очевидно, конечной формой, которая становится угасающей в верхнем мелу" Северной Америки. При этом один из видов, отнесенных к роду Pseudogaudryinella (P. mollis), рассматривался как промежуточное звено между Gaudryina и Pseudogaudryinella. "Устье его становится терминальным, но серия однорядных камер еще не развита" (там же, с. 139).

Упомянутый выше вид Gaudryinella schröderi Hagn (Hagn, 1954) также отнесен к этому роду из-за перехода от двухрядового строения его раковины к однорядному. Однако на приводимом рисунке видно более или менее свободное расположение последней камеры, а не явно выраженная однорядность, вследствие чего, вероятно, более правильно говорить о принадлежности вида к роду Pseudogaudryina.

Если сравнить литературные сведения, приведенные выше, а также в работе И.С. Сулейманова (1960), с данными, полученными при изучении изменчивости этой группы фораминифер на палеогеновом материале с территории СССР, то становится очевидным, что повсеместно изменение в строении устья годриин и псевдогодриин происходило в общем однотипно, в направлении от щелевидного до терминального.

Из приведенных здесь и в более ранней работе автора (Бугрова, 1974) примеров видно, что появление однорядного отдела и терминального устья, а также изменение формы и положения устья на септальной поверхности последней камеры нередко расцениваются как признаки, достаточно весомые для отнесения к разным родам даже форм, связанных непосредственными переходами. Но кажется, в данном случае отмечается параллельное развитие одних и тех же признаков в родственных генетических ветвях на конечных их стадиях.

Недооценка онто-филогенетического и хронологического критериев при решении вопросов систематики приводит к путанице в таксономии. Терминальное устье и однорядность раковин в совокупности с другими признаками в одних случаях, действительно, являются родовыми признаками. Например, они характерны для мелового рода Tritaxia Reuss. Однако помещать из-за сходства в строении конечной части раковины

в синонимику этого рода Pseudogaudryinella Cushman (Loeblich, Tappan, 1964; Балахматова, 1973) было бы ошибкой. Также ошибочно включать Pseudogaudryinella и в состав рода Gaudryinella Plummer по сходству некоторых морфологических признаков (Основы палеонтологии, 1959). "Род" Pseudogaudryinella является сборной группой видов генетических ветвей разных родов и вследствие этого не может считаться валидным.

В характеристику родов Gaudryina Orb. и Pseudogaudryina Cushm. следует включить как их признак появление однорядного отдела и терминального устья на определенном этапе развития видов.

Проведенное изучение изменчивости и формообразования у фораминифер на палеогеновом материале территории юга СССР, решив некоторые частные вопросы, еще раз подтвердило применимость к развитию этой группы простейших общих положений эволюционной теории, известных для других групп организмов; оно еще раз показало, что при классификации фораминифер на любом уровне нельзя опираться лишь на сравнительно морфологические данные, не учитывая в полной мере данные онто-филогенетического развития.

ЛИТЕРАТУРА

Балахматова В.Т. Опыт монографического изучения песчанистых фораминифер из палеогеновых отложений Северного Кавказа. – Тр. НГРИ, 1940, нов. сер., вып. 10, с. 101–119.

Балахматова В.Т. Новые и характерные виды палеогеновых фораминифер из Северной Туркмении. – Информац. сб., ВСЕГЕИ, 1961, № 47, с. 3–22.

Балахматова В.Т. К систематике фораминифер семейства Verneuilinidae. – Тр. ВНИГРИ, 1973, вып. 343, с. 45–56.

Бугрова Э.М. О развитии фораминифер рода Brotzenella Vassilenko, 1958 в палеогене Юго-Восточной Туркмении. – Материалы IV семинара по микрофауне. М.: ОНТИ, ВИЭМС, 1967, с. 74–87.

Бугрова Э.М. Систематическое значение строения устья у раковин рода Gaudryina Orbigny, 1839. – Тр. ВСЕГЕИ, 1974, нов. сер., т. 182, с. 80–85.

Бугрова Э.М. Использование многомерного анализа при изучении некоторых роталоидных фораминифер. – Палеонтол. журн., 1978а, № 4, с. 32–41.

Бугрова Э.М. Pseudogaudryina externa – руководящий вид нижнего эоцена Средней Азии и Казахстана. – Палеонтол. журн., 1978б, № 2, с. 136–139.

Основы палеонтологии. Общая часть. Простейшие. М.: Изд-во АН СССР, 1959, с. 219–228.

Раузер-Черноусова Д.М., Рейтлингер Е.А. О формообразовании фораминифер. – Вопр. микропалеонтол., вып. 6, 1962, с. 3–30.

Сулейманов И.С. К филогении ряда Gaudryina – Gaudryinella. Вопр. микропалеонтол., 1960, вып. 4, с. 83–88.

Cushman J.A. A monograph of the Foraminiferal family Verneuilinidae. – Cushman. Lab. Foraminiferal Res. spec. publ., 1937, N 7, p. 1–157.

Hagn H. Some eocene foraminifera from Bavarian Alps and adjacent areas. – Contribs Cushman Found. Foraminiferal Res., 1954, vol. 5, pt 1, p. 14–20.

Variation and formation of the Paleogene foraminifers

E.M. Bugrova

The problem of mutation changeability of foraminiferal features on the population level in chronologically successive populations and in onthogenesis is considered. Transitional forms, systematic importance of the above features are concerned as well.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 26 1983

Вопросы микропалеонтологии

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 563.12:551.781/5

М.Я. СЕРОВА

Геологический институт Академии наук СССР

ВОПРОСЫ СИСТЕМАТИКИ НЕКОТОРЫХ АГГЛЮТИНИРУЮЩИХ ФОРАМИНИФЕР И КОРРЕЛЯЦИЯ ОЛИГОЦЕНА СЕВЕРНОЙ ПАЦИФИКИ

В морских терригенно-вулканогенных толщах кайнозоя Дальневосточного региона Тихоокеанской провинции широким распространением пользуются агглютинирующие фораминиферы, которые в отдельных танатоценозах зачастую представляют всю ассоциацию фораминифер. Наряду с секретирующими агглютинирующие фораминиферы используются не только для расчленения и внутрирегиональных сопоставлений, но и для более широких межконтинентальных корреляций. Однако корреляция удаленных разрезов часто бывает затруднена или становится практически невозможной в связи с тем, что одни и те же фораминиферы фигурируют в списках под разными видовыми названиями, что создает ложное представление об эндемичности фауны и несопоставимости комплексов. Кроме того, раковины агглютинирующих фораминифер, обладающие эластичной стенкой, в сложно дислоцированных геосинклинальных толщах кайнозоя обычно сильно деформированы и минерализированы, и лишь очень редко встречаются пиритизированные или заполненные породой раковины, имеющие прижизненные очертания. Изменение в результате деформации раковин морфологических признаков у одного и того же вида можно продемонстрировать на примере вида Trochammina vitrea Serova из эоценовых отложений Западной Камчатки. Среди множества деформированных форм этого вида удалось встретить несколько заполненных пиритом раковин, сохранивших прижизненные очертания (Серова, 1961, табл. I, фиг. 14–19).

Недеформированные формы этого вида имели широко закругленный периферический край, округлый контур, слегка вздутые камеры, отчетливое трохоидное строение. Деформированные экземпляры – а их было множество (более 1500 экз.) – имели самые различные очертания: от широкоокруглых до узкоовальных, сжатый или даже приостренный периферический край. Эти формы легко можно отнести к роду Haplophragmoides, поскольку на спинной стороне камеры ранних оборотов были частично или полностью при сдавливании перекрыты более поздними камерами и создавали впечатление инволютности.

В результате деформации изменяется характер периферического края, форма камер, рисунок септальных швов и т. д. Можно привести многочисленные примеры, когда при описании вида дается характеристика не первичных особенностей строения раковины, а вторичных, появившихся в результате деформации. Не единичны случаи, когда формы одного и того же вида фораминифер с песчаной раковиной, в различной степени деформированные или подвергшиеся сжатию в разных направлениях, описывались под разными видовыми и даже родовыми названиями, особенно если эти формы были встречены в разных регионах.

Разумеется, все это сильно затрудняло, а иногда и вовсе исключало возможность кор-

реляции отложений по общности видового состава комплексов. Особенно это относится к корреляции кайнозойских отложений высокоширотных областей, в бентосных комплексах которых доминируют агглютинирующие фораминиферы, а известковый планктон, как правило, отсутствует.

Вторым фактором, затрудняющим широкие корреляции, является представление о провинциальности фаун, когда морфологически близкие виды из разных зоогеографических провинций, выделяются под разными видовыми названиями.

В настоящей статье мы остановимся на таксономии некоторых видов фораминифер, имеющих широкое распространение и важное значение не только для региональной стратиграфии, но и межпровинциальной корреляции пограничных палеоген-неогеновых отложений Северо-Восточной окраины Азиатского материка.

В фораминиферовых ассоциациях позднего палеогена и раннего неогена Сахалина, Камчатки, Корякского нагорья и прилегающих островов широко распространены и представлены, как правило, огромным количеством экземпляров виды рода Haplophragmoides, описанные под названием Haplophragmoides laminatus Volosh., H. postlaminatus Budash. В олигоценовых отложениях (формация Асагай) Японии встречается вид, известный в литературе под названием Trochammina asagaensis Asano. Для ассоциации формации Вакерос Калифорнии характерен вид Trochammina palea Cushm. et Le Roy.

Попытаемся проанализировать, в чем же сходство и различие названных выше видов.

Вид Trochammina palea был описан Кешмэном и Ле Роем в 1938 г. Характеризуя этот вид, авторы отмечают, что раковина у него сильно сжатая с ровной спинной и слегка вогнутой брюшной стороной. Периферический край приостренный, число камер в последнем обороте восемь или девять, постепенно увеличивающихся в размере в процессе роста. Стенка грубозернистая. Размеры: длина 0,70–0,80 мм, ширина 0,50–0,60 мм, толщина 0,12–0,15 мм. Вид Trochammina palea авторы сравнивают с видом Trochammina parva Cushm. et Laiming (Cushmman, Laiming, 1931). При сравнении изображений раковин этих двух видов можно отметить, что формы, описанные и изображенные под названием Trochammina parva, действительно имеют трохоидную раковину с отчетливой трохоидной спиралью на спинной стороне. У фораминифер же, изображенных под названием Trochammina palea, трохоидность спинной стороны не выражена, а кажущаяся эволютность камер одной из сторон раковины является следствием косо направленной по отношению к оси навивания деформации и формы "palea" должны быть отнесены к роду Haplophragmoides.

Близкие к виду Trochammina palea Cushm. et Le Roy фораминиферы описаны К. Асано под названием Trochammina asagaiensis Asano (Asano, 1949, p. 474, pl. I, fig. 1–4). Сравнивая выделяемый им вид с видом Trochammina palea Cushm. et Le Roy, Асано отмечает, что Trochammina asagaiensis Asano отличается от Trochammina palea Cushm. et Le Roy "более углубленными швами на периферическом крае раковины" (Asano, 1949, p. 474).

Однако признак большего углубления шовных линий по периферии раковины при общности остальных характеристик не может считаться достаточным для выделения видового таксона даже при учете территориальной разобщенности местонахождений, и вид Trochammina asagaiensis Asano несомненно является младшим синонимом вида Trochammina palea Cushm. et Le Roy.

У японских форм, так же как и у калифорнийских, "трохоидность" раковины является ложной, появившейся в результате деформации, и настоящей трохоидной раковиной они не обладают. Фораминиферы, выделенные под видовым названием "asagaiensis", должны быть отнесены к роду "Haplophragmoides"

В ассоциациях фораминифер олигоценовых и нижнемиоценовых отложений Камчатки, Сахалина, Корякского нагорья, как уже отмечалось выше, широким распространением пользуются два вида: Haplophragmoides laminatus Voloshinova и H. postlaminatus Budash. Эти два вида морфологически близки, но в списках чаще упоминается первый из названных видов. Остановимся несколько более подробно на их характеристике.

Haplophragmoides laminatus Volosh. описан Н.А. Волошиновой (Волошинова, Будашева, 1961) из нижнемиоценовых отложений (тумская свита) Северного Сахалина. Если отвлечься от признаков, обусловленных степенью деформации раковины, таких как степень ее сжатия, приостренность или килеватость периферического края, величина отношения диаметра к толщине и др., то характерным для данного вида является число камер в последнем обороте (8–10), незначительное увеличение их размеров в процессе роста, гладкая блестящая, реже шероховатая, стенка раковины, состоящая "...из хорошо сортированного песчаного материала с большим количеством цемента" (Волошинова, Будашева, 1961, с. 184). Сравнивая этот вид с близкими, Волошинова отмечает, в частности, что он "...имеет сходство внешне с видом, описанным Асано из свиты Асагай Японии под названием Trochammina asagaiensis Asano. В нашем материале часто встречаются слегка асимметричные раковины, напоминающие трохаммин, но, вероятно, это является следствием деформации, так как настоящей трохоидной спиралью они не обладают" (Волошинова, Будашева, 1961, с. 186).

Возвращаясь к упоминавшимся ранее видам, еще раз подчеркнем, что Trochammina asagaiensis Asano отличается от T. palea Cushm. et Le Roy только большей углубленностью швов по периферии, а вид Haplophramoides laminatus Volosh. отличается от Trochammina asagaiensis Asano отсутствием отчетливо выраженной трохоидности раковины. Как мы уже установили выше, отчетливо выраженной трохоидной раковиной не обладают представители ни первого, ни второго из названных видов, а некоторая асимметрия их раковин, создающая впечатление слабой эволютности одной из сторон раковины, является результатом деформации. Экземпляры с подобной асимметрией встречаются довольно часто среди представителей рода Haplophragmoides, создавая впечатление ложной трохоидности.

Haplophragmoides postlaminatus Budasheva, голотип которого описан из нижнемиоценовых отложений (кулувенская свита) Западной Камчатки, близок к виду Haplophragmoides laminatus, отличаясь от него "...более толстой несколько меньших размеров раковиной, несколько меньшим количеством камер и более грубой шероховатой стенкой" (Волошинова, Будашева, 1961, с. 190). Несомненно, основным отличительным признаком этих двух видов следует считать характер стенки, который для агглютинирующих фораминифер является одним из основных видовых признаков. Если у представителей вида Haplophragmoides laminatus "...стенка состоит из хорошо отсортированного среднезернистого песчаного материала с большим количеством цемента, снаружи большей частью гладкая, блестящая, реже слегка шероховатая" (Волошинова, Будашева, 1961, с. 185), то у вида Haplophragmoides postlaminatus "..стенка состоит из тонкозернистого песчаного материала с большим количеством включений более крупных частиц" (Волошинова, Будашева, 1961, с. 190).

При определении фораминифер из третичных отложений Дальневосточных районов, палеонтологи обычно не обращаются к монографическим работам по фораминиферам Европейского региона, ограничиваясь литературой по Тихоокеанскому региону, исходя из представления о провинциальности фауны. Действительно, в олигоценовых и нижнемеоценовых отложениях Севера Атлантической провинции преобладают фораминиферы с известковой раковиной. Агглютинирующие фораминиферы в комплексе, как правило, представлены немногочисленными экземплярами и не играют такой роли, как это имеет место в Бореальной области Тихоокеанской провинции.

Рассмотренные ранее виды Trochammina palea Cushm. et Le Roy, T. asagaiensis Asano, Haplophragmoides postlaminatus Budash. по своим признакам, а именно: число камер в последнем обороте, форма камер и септальных швов, размеры раковины, скорость изменения размеров камер в процессе роста, и особенно характер стенки, – идентичны виду Haplophragmoides latidorsatus (Born.). Если сравнивать изображения этих видов, то основное отличие, которое обращает на себя внимание – это вздутая раковина с широко закругленным периферическим краем у вида Haplophragmoides latidorsatus (Born.) и сжатая, с узким или килеватым периферическим краем у тихоокеанских видов. Несомненно, в первом случае изображена раковина, имеющая прижизненые очертания,

а для остальных видов приведены изображения раковин, подвергшихся различной степени деформации. Остальные признаки у всех перечисленных форм идентичны. На основании морфологического тождества виды Trochammina palea Cushm. et Le Roy, T. asagaiensis Asano, Haplophragmoides postlaminatus Budash. следует считать младшими синонимами вида Haplophragmoides latidorsatus (Born.), несмотря на разобщенность ареалов их обитания. Вид же Haplophragmoides laminatus Volosh., стенка раковины которого имеет мелкозернистую структуру с небольшим количеством агглютинированных зерен, по всей вероятности, может считаться самостоятельной видовой единицей.

Подобный анализ можно было бы продолжить на примере видов Ammobaculites yumotoensis Asano (формация Асагай Японии) и Ammomarginulina mattchigarica Volosh. (мачигарская и тумская свиты Сахалина, утхолокская и вивентекская Камчатки), которые морфологически идентичны виду Ammobaculines strathearnensis Cushm. et Le Roy из формации Вакерос Калифорнии и, по-видимому, являются его младшими синонимами. Синонимичны в названных выше комплексах и некоторые виды фораминифер с известковой раковиной.

Вопросы таксономии, как уже отмечалось выше, тесно связаны с вопросами региональной и межрегиональной корреляции. Рассмотренные выше виды агглютинирующих фораминифер распространены в пограничных палеоген-неогеновых отложениях различных континентов. Массовое развитие они получают в холодноводных бассейнах высокоширотных областей. Примером этому являются пограничные отложения палеогена и неогена Дальневосточного региона, в комплексе которых численно преобладают агглютинирующие фораминиферы.

Отсутствие известкового планктона и слабая изученность кремневого (диатомовые, радиолярии) весьма затрудняют однозначное решение вопроса о выделении олигоценовых отложений по разным группам бентосных организмов. Если положение нижней границы олигоцена по фораминиферам и моллюскам в последнее время в Дальневосточном регионе принимается более или менее однозначно, то вопрос о верхней границе олигоцена остается дискуссионным. Особенно это относится к северо-западным районам Тихоокеанской провинции, где известковый планктон отсутствует, а диатомовые и радиолярии изучены еще недостаточно. В частности, дискутируется вопрос об объеме олигоцена на Камчатке и Корякском нагорье — относить ли к олигоцену отложения только аманинско-гакхинского горизонта (Гладенков, 1972) или рассматривать его в объеме аманинско-гакхинского и утхолокско-вивентекского горизонтов (Серова, 1978; Синельникова и др., 1979).

Последняя точка зрения основана на сопоставлении по бентосным фораминиферам отложений кулувенского горизонта, перекрывающего согласно утхолокско-вивентекский, с отложениями формации Касима яруса Мадзе о-ва Кюсю Японии, в фораминиферовом комплексе которой присутствуют нижнемиоценовые планктонные фораминиферы (Asano, 1962; Крашенинников, 1973; Серова, 1978). В настоящее время в отложениях утхолокско-вивентекского горизонта выявлен комплекс фораминифер, в котором присутствуют виды, характерные для олигоценовых отложений Северной Японии (формация Асагай) и Калифорнии (формация Вакерос), что является дополнительным доводом в пользу олигоценового возраста отложений этого горизонта.

Ниже приводится краткая характеристика комплекса фораминифер утхолокско-вивентекского горизонта Камчатки, формации Асагай Японии и формации Вакерос Калифорнии.

Стратотипом утхолокско-вивентекского горизонта являются верхняя часть гакхинской свиты, утхолокская и вивентекская свиты точилинского опорного разреза, вскрытые в береговом разрезе южного крыла точилинской антиклинали. Мощность утхолокско-вивентекского горизонта в этом разрезе около 1000 м.

Отложения утхолокско-вивентекского горизонта связаны постепенными переходами с породами подстилающего аманинско-гакхинского и представлены в основном глинистыми разностями пород — аргиллитами и глинистыми алевролитами, в значительной степени обогащенными туфогенным материалом. Характерно присутствие во всех раз-

ностях пород "плавающей" гальки, для нижней части горазонта – верхи гакхинской и утхолокская свиты – обилие "геннойш", а для вивентекской – прослоев опоковидных и окремненных аргиллитов и опок.

Нижняя часть горизонта (верхние 240 м гакхинской свиты) состоит из однообразного переслаивания кремнистых туфоаргиллитов с неравномерно распределенной примесью алевролитового и псамитового материала, с мелкой "плавающей" галькой и обугленным растительным детритом. Породы светло-серые, иногда с зеленоватым оттенком, при выветривании белесоватые, "выбеливающиеся". Отмечаются редкие прослои туфов, шарообразные и лепешковидные конкреции, иногда приуроченные к слоистости. Из отложений этой части разреза утхолокско-вивентекского горизонта В.М. Гладиковой определены: Yoldia watasei Kan., Y. istratovae L.Krisht., Mytilus podkagernensis Slod. et Ilyina, Periploma beshoensis (Yok.), P. macra L.Krisht., Cardita kinkilana gackhensis L. Krisht., Laevicardium puchlense L.Krisht. и др.

В ассоциации фораминифер, характеризующей данный интервал, массовым количеством экземпляров представлены Haplophragmoides latidorsatus (Born.) и Cassidulina menneri Serova. В подстилающих отложениях эти виды встречаются спорадически и представлены единичными экземплярами. Из отложений аманинско-гакхинского горизонта сюда перешли представители отдельных видов полиморфинид и нодозариид, которые, однако, в этой части разреза утхолокско-вивентекского горизонта отмечаются спорадически и немногочисленны. К ним относятся: Pseudoglandulina ovata Cushm. et Appl., P. inflata Born., Sigmoidella pacifica Cushm. et Ozawa, Guttulina hantkeni Cushm. et Ozawa, Sigmomorphina schenckii Cushm. et Ozawa, S. suspecta Kuzina, Dentalina pauperata d'Orb., D. catenula Reuss, Robulus mayi Cushm. et Park., Bulimina ovula d'Orb. Из агглютинирующих, кроме Haplophragmoides latidorsatus (Born.), присутствуют единичные Rhabdammina aspera Volosh., Bogdanovicziella zuramakensis (Bogd.), Cyclammina tumiensis Leon. и некоторые другие.

Утхолокская свита в стратотипическом разрезе представлена так же, как и гакхинская, в основном глинистыми породами – аргиллитами и глинистыми алевролитами. Отложения утхолокской свиты связаны с гакхинской свитой постепенными переходами, но отличаются большим количеством туфов и туффитов, более темной окраской пород и особенно обилием "геннойш" чаще всего в виде звездчатых сростков с радиально-лучистым внутренним строением. Мощность свиты около 450 м.

В разрезе свиты выделяются следующие пачки (снизу вверх):

1. Туфоалевролиты – глинистые темно-серые с зеленоватым оттенком, слабо сцементированные, "землистые", при ударе легко рассыпающиеся. В отдельных прослоях – ядра и отпечатки нукулан, йолдий, кардит (Cardita ovalis L.Krisht., C. podkagernensis L.Krisht.), левикардиумов (Laevicardium puchlense Ilyna) и др. Мощность пачки 140 м.

Отложения этой пачки охарактеризованы двумя ассоциациями фораминифер. Нижняя часть пачки содержит ассоциацию с Protelphidium gackhensis, в которой численно преобладают представители видов Protelphidium gackhensis Serova и Glabratella isabeliana d'Orb; в этой же ассоциации присутствуют еще в единичных экземплярах отдельные полиморфиниды и нодозарииды, перешедшие из аманинско-гакхинского комплекса. В ассоциации верхней части пачки с Cribroelphidium utkholokensis аманинско-гакхинский элемент практически исчезает – резко возрастает численность Haplophragmoides latidorsatus (Born.) и массовым количеством экземпляров представлен вид-индекс Cribroelphidium utkholokensis Serova.

2. Окремненные туфоаргиллиты и туфоалевролиты темно-серые с зеленоватым оттенком, с примесью грубообломочного материала, "плавающей" галькой, растительным обугленным детритом, желваками пирита, звездчатыми "геннойшами". Отмечаются немногочисленные ядра и отпечатки йолдий, соленов, туррителл и маком. Мощность около 60 м.

3. Кремнистые массивные туфоаргиллиты, серые "выбеливающиеся" при выветривании, со значительной примесью грубообломочного материала, обуглившегося раститель-

ного детрита и ходами илоедов. Характерно присутствие мощных (до 2,5 м) прослоев туфов, редких шаровидных конкреций. Мощность около 100 м.

Во второй и третьей пачках гакхинской свиты комплекс фораминифер по сравнению с первой значительно обеднен. В нем доминируют Haplophragmoides latidorsatus (Born.) и спорадически появляются Cribroelphidium aracaicum Serova, Ammodiscus macilentus Chapm., A. concinus Volosh. и единичные экземпляры Globulina sp. (ассоциация с Cribroelphidium aracaicum).

4. Туфоалевролиты с обильной неравномерно распределенной примесью вулканогенного материала, гальки и валунов, растительного детрита, отмечаются шаровидные и лепешковидные конкреции и многочисленные "геннойши". В верхней части пачки прослои туфоаргиллитов и туфов более плотные голубовато-серые кремнистые и более тонкозернистые с рассеянной галькой и гравием, иногда образующими линзовидные скопления. Мощность около 140 м. Ядра и отпечатки йолдий (Yoldia posneri L.Krisht., Y. peppulata Slod., Y. amanipensis Sin., Y. ovata L.Krisht., Y. kryshtofovitchi Sin., Y. gackhensis L.Krisht.) и туррител (Turritella gackhensis L.Krisht.).

Ассоциация фораминифер четвертой пачки утхолокской свиты крайне обеднена и состоит преимущественно из двух-трех видов агглютинирующих фораминифер и спорадически встречающихся в разрезе представителей вида Astroponion hamadaense Asano. Численность экземпляров вида Haplophragmoides latidorsatus (Born.) достигает в отдельных танатоценозах 500–600 экземпляров на 100 г породы. Небольшую численность имеют сопутствующие Ammodiscus macilentus Chapm., Reophax tappuriensis Asano и Sigmomorphina suspecta Kusina (слои с Astroponion hamadaense).

Вивентекская свита представлена в основном опоками и опоковидными окремненными аргиллитами светлыми и светло-серыми, "выбеливающимися" при выветривании, с прослоями туфов, обогащенных галькой и гравием и пластовыми карбонатными стяжениями, а также огромными караваевидными и шаровидными стяжениями до трех метров и более в диаметре. Утхолокская свита связана с вивентекской постепенными переходами.

В нижней части свиты (120 м) преобладают кремнистые туфоаргиллиты, похожие на породы верхней пачки утхолокской свиты, с многочисленными ядрами и отпечатками нукулан (Nuculana grandis L.Krisht., N. miocenica L.Krisht.), йолдий (Yoldia gackhensis L.Krisht.), делектопектенов (Delectopecten praepedroanus L.Krisht.), мелких тиазир, маком и туррителл.

Верхняя часть вивентекской свиты (200 м) сложена опоками и опоковидными аргиллитами с прослоями туфоаргиллитов и пластовых карбонатных стяжений. В аргиллитах и опоках отмечаются редкие отпечатки йолдий и делектопектенов. В верхней части вивентекской свиты выделяется пласт белого сахаровидного туфа с крупными кристаллами биотита. Кулувенская свита (нижний миоцен) связана с вивентекской постепенными переходами. Граница между ними проводится по появлению в разрезе пластов и пачек песчаников и алевролитов, не встречающихся в вивентекской свите.

Комплекс фораминифер вивентекской свиты крайне беден и представлен почти исключительно несколькими видами агглютинирующих фораминифер. Верхние слои практически не содержат фораминифер.

В самой нижней части вивентекской свиты (нижние 50–60 м) в массовом количестве встречены представители вида Haplophragmoides spadix V.Kuzn. (=H. gratus Ter-Grig.) и здесь же довольно многочислен Haplophragmoides latidorsatus (Born.). Меньшую численность имеют Ammodiscus macilentus Chapm., Budashevaella multicamerata (Volosh.).

В средней части свиты отмечаются единичные экземпляры Ammomarginulina matchigarica Volosh., Budashevaella multicamerata (Volosh.) и Asanospira carinata (Cushm. et Renz.).

В целом для утхолокско-вивентекского комплекса характерно резкое обеднение за счет исчезновения всех доминантных видов аманинско-гакхинского комплекса. Типичным для него является массовое развитие представителей вида Haplophragmoides lati-

dorsatus (Born.), а в верхней части горизонта Asanospira carinata (Cushm. et Renz), Budashelaella multicamerata (Volosh.) и Haplophragmoides spadix V.Kuzn.

В отдельных пачках нижней части утхолокско-вивентекского горизонта появляются спорадически в стратиграфической последовательности Cassidulina menneri Serova, Protelphidium gackhensis Serova, Cribroelphidium utkholokensis Serova, C. aracaicum Serova, Astrononion hamadaense Asano, на основании чего выделены слои, охарактеризованные определенной ассоциацией фораминифер.

Обедненный утхолокско-вивентекский комплекс в камчатских разрезах сменяется богатым и разнообразным нижнемиоценовым кулувенским комплексом. В нижней части кулувенского горизонта выделяются слои с Pseudoelphidiella subcarinata.

Аналогичный утхолокско-вивентекскому комплекс фораминифер установлен в верхней части такарадайской свиты и в аракайской свите Южного Сахалина (Серова, 1983).

Близкий по структуре и систематическому составу комплекс фораминифер описан Асано (Asano, 1949) из формации Асагай на территории префектуры Фукусима на о-ве Хонсю. Стратиграфическое положение формации Асагай по Ватанабе (Asano, 1949) представляется в следующем виде (сверху вниз):

		Мощность, м
Группа Юнагайя: формация Гоясу. Миоцен		
	Несогласие	
	Сланцы Сирасака	100–150
	Песчаники Асагай	30–100
	Песчаники Иваки	200
Группа Сирамидзу:		
	Верхние угленосные слои	10
	Песчаники Сирамидзу	30
	Нижние угленосные слои	30
	Базальные конгломераты	25
	Несогласие	
	Меловые отложения	

Формация Асагай, по данным Асано (Asano, 1949), представлена преимущественно тонкозернистыми песчаниками, которые вверх по разрезу сменяются переслаиванием тонкозернистых песчаников и аргиллитов. В песчаниках и аргиллитах присутствуют многочисленные раковины моллюсков. Фораминиферы обнаружены в тонкозернистых песчаниках. Комплекс небогатый, представлен всего одиннадцатью видами. Численно преобладают два вида: Trochammina asagaiensis Asano и Elphidium yomotoense Asano. Меньшую численность имеют экземпляры видов Cyclammina cf. incisa (Stache) и Elphidium asagaiensis Asano. В качестве редких форм в комплексе присутствуют Ammobaculites yumotoensis Asano, Lenticulina fukushimaensis Asano, Saracenaria (?) sp., Nonion cf. boueanum (d'Orb.), Faujasina (?) sp., Cibicides cf. lobatulus (Walk. et Jacob).

Анализируя ассоциацию фораминифер формации Асагай, Асано отмечает, что вновь выделенный им вид Trochammina asagaiensis близок к виду T. palea, описанному Кешмэном и Ле Роем (Cushman, Le Roy, 1938) из формации Вакерос Калифорнии, а вид Ammobaculites yumotoensis сходен с видом A. strathearnesis Cushm. et Le Roy из той же формации. Кроме того, в комплексе Асагай так же, как и в формации Вакерос, встречен вид Cyclammina cf. incisa (Stache). На основании сходства фораминиферовых комплексов Асано считал одновозрастными формацию Асагай Японии и охарактеризованную фораминиферами часть формации Вакерос Калифорнии и относил их к олигоцену.

Обратимся теперь к краткой характеристике фораминиферового комплекса формации Вакерос, с которым Асано (Asano, 1949) идентифицирует комплекс фораминифер формации Асагай. Фораминиферы из формации Вакерос, развитой в долине р. Сими местности Вентура Калифорнии, описаны Кешмэном и Ле Роем (Cushman, Le Roy, 1938). В разрезе хребта Оак формация Вакерос залегает на отложениях формации Сеспе и перекрывается формациями Топанга и Модело. В нижней части (145 м) формация Вакерос представлена массивными песчаниками, в средней (150 м) – аргиллитами и алевролитами с прослоями песчаников, в верхней части (140 м) массивными аркозовы-

ми песчаниками. По всей толще этой формации встречаются остатки морских позвоночных и раковины моллюсков.

Слои, из которых были описаны фораминиферы, имеют небольшую мощность, представлены голубовато-серыми массивными аргиллитами и расположены в кровле средней алевролитово-аргиллитовой части формации, примерно в 280 м выше подошвы Вакерос, между зонами Ostrea vaquerosensis и Raphanainezana imperialis, выделенных по моллюскам. Из комплекса Вакерос определено 20 видов, относящихся к 17 родам. Наиболее характерными видами, имеющими к тому же большую численность, авторы считают: Buliminella curta Cushm., Virgulina bramlettei Gallow. et Morrey, Spiroplectammina kereyi Cushm. et Le Roy, S. kevi Cushm. et Le Roy, Ammobaculites strathearnensis Cushm. et Le Roy, Valvulineria cassitasensis Cushm. et Laiming.[1]

Кроме перечисленных видов, в комплексе присутствуют Cyclammina incisa Stache, Gaudryina triangularis Cushm., Trochammina palea Cushm. et Le Roy, Nonion incisum (Cushm.), Robulus mayi Cushm. et Park., R. nicobarensis (Schwag.) var. warmani Barbat et von Estorff, Lagena substriata Williams., L. sulcata Walk. et Jacob, L. clavata (d'Orb.), Marginulina dubia Neugeb., Dentalina pauperata d'Orb., Bulimina ovula d'Orb., Bolivina cf. obliqua Barb. et Johns.

Сравнивая обнаруженный в формации Вакерос комплекс фораминифер с ассоциациями из других разрезов и отложений, находящихся над — или под зоной Turritella inezana, Кешмэн и Ле Рой подчеркивают, что он неродствен комплексу формации Гэвиота яруса Рефуджиен, а также ассоциациям из Сан-Лоренцо и Вакерос, приводимым Барбатом и Эсторфом (Barbat, von Estorf, 1933). В то же время комплекс из формации Вакерос близок к комплексу фораминифер из нижней части сланцев Ринкон формации Темблор (Cushman, Laiming, 1931). Отметим, что нижняя часть аргиллитов Ринкон по планктонным фораминиферам относится к ярусу Земорриен, олигоценовый возраст которого определяется по планктонным фораминиферам и нанопланктону (Lipps, 1967, 1968).

Рассмотренные выше комплексы фораминифер утхолокско-вивентекского горизонта Камчатки, формации Асагай Японии и верхней части формации Вакерос Северной Америки мы считаем коррелятивными и одновозрастными. Расхождения в их систематическом составе и соотношении различных групп (агглютинирующие и секретирующие) внутри комплекса объясняются двумя основными причинами: широтной климатической зональностью и разночтениями в определении таксономической принадлежности видов. Напомним еще раз, что наиболее характерный и представленный массовым количеством экземпляров вид утхолокско-вивентекского комплекса определялся под названиями Haplophragmoides laminatus Volosh. и H. postlaminatus Budash., в комплексе Асагай эти же формы были выделены под названием Trochammina sagaiensis Asano, а из формации Вакерос под названием Trochammina palea Cushm. et Le Roy.

При сравнении приведенных выше комплексов обращает на себя внимание также сравнительное богатство и разнообразие калифорнийского комплекса и бедность комплексов Асагай и утхолокско-вивентекского. Преобладание в комплексе Вакерос фораминифер с известковой раковиной и большое разнообразие его систематического состава, несомненно, связано с широтной климатической зональностью. Напомним, что разрез формации Вакерос в районе Вентура Калифорнии расположен на 36° с.ш., разрез формации Асагай на 40° с.ш., а разрез утхолокско-вивентекского горизонта — на 58° с.ш. При наличии отчетливо выраженного ледового разноса в утхолокско-вивентекское время (Grechin, 1980), естественно преобладание холодноводных групп фауны — агглютинирующих фораминифер и отсутсвие тепловодного планктона. Спорадическое появление в отложениях утхолокско-вивентекского горизонта на отдельных стратиграфических уровнях фораминифер с известковой раковиной, по всей вероятности, связано с проникновением теплых водных масс в северные акватории в олигоценовое время и отра-

[1] Родовые названия приводятся по Кешмэну и Ле Рою (Cushman, Le Roy, 1938).

жает климатические колебания этого времени, выявленные методом изотопного анализа по колонкам глубоководного бурения (Schackleton, Kennet, 1975).

Таким образом, в кайнозое севера Тихоокеанской провинции установлен еще один коррелятивный комплекс бентосных фораминифер – утхолокско-вивентекский,что дает возможность осуществления не только межрегиональных, но и межконтинентальных сопоставлений разрезов и более обоснованного подхода к определению возраста стратиграфических подразделений палеогена Дальневосточного региона. Несомненно, что биостратиграфическое расчленение и корреляция вулканогенно-терригенных толщ бореального кайнозоя Тихоокеанской провинции должны быть основаны не на определении "руководящих" видов бентосных фаун, а на изучении наряду с эволюционным развитием изменений палеоэкологических структур комплексов во времени и пространстве, обусловленных изменением экологических параметров бассейна и колебаниями климата.

ЛИТЕРАТУРА

Волошинова Н.А., Будашева А.И. Литуолиды и трохамминиды из третичных отложений острова Сахалина и полуострова Камчатки. – Микрофауна СССР, сб. XII. Тр. ВНИГРИ, вып. 170, с. 170–233.

Гладенков Ю.Б. Неоген Камчатки. – Тр. ГИН АН СССР, 1972, вып. 214, с. 1–244.

Крашенинников В.А. Стратиграфия миоценовых отложений области Атлантического, Индийского и Тихого океанов по фораминиферам. – Тр. ГИН АН СССР, 1973, вып. 233, с. 1–219.

Серова М.Я. Вид Trochammina vitrea sp. nov. из палеогена Камчатки, его палеоэкология и стратиграфическое значение. М.: Изд-во АН СССР, с. 69–82. (Вопр. микропалеонтол., 1961, № 5).

Серова М.Я. Стратиграфия и фораминиферы неогена Камчатки. – Тр. ГИН АН СССР, 1978, вып. 323, с. 1–172.

Серова М.Я. Поздний палеоген Сахалина и Камчатки (расчленение, корреляция, возраст). – Изв. АН СССР, 1983, № 4, с. 58–72.

Синельникова В.Н., Серова М.Я. и др. Опорный разрез неогена Западной Камчатки. XIV Тихоокеанский научный конгресс, подсекция Кайнозой, т. 2, тез. докл. М.: Тихоок. научн. ассоц., ротапр., 1979, с. 111–112.

Asano K. Foraminifera from the Asagai Formation (Tertiary) of Fukushima Prefecture. – Japan. Journ. Paleontology, 1949, vol. 23, N 5, p. 473–478.

Asano K. Faunal change of planktonic Foraminifera through the neogene of Japan.– Proc.Koninkl. nederl. acad. wet. B, 1962, vol. 65, N 1, p. 42–49.

Barbat W.F., Estorf F.E., von. Lower miocene foraminifera from the southern San Joaquin Valley, California. – Journ. Paleontology, 1933, vol. 7, N 2, p. 164–174.

Cushman J.A., Laiming B. Miocene Foraminifera from Los Souces Creek Ventura County, California. – Journ. Paleontology, 1931, vol. 5, N 2, p. 79–120.

Cushman J.A., Le Roy L.W. A microfauna from the Vaqueros Formation, Lower miocene, Simi valley, Ventura county, California. – Journ. Paleontology, 1938, vol. 12, N 2, p. 117–126.

Grechin V.I. Oligocene ice–marine deposits of the Utkholok formation of Western Kamchatka (USSR). In: Hamprey M.J., Harland W.B., Eds, Earth's prepleistocene glacial record. Cambridge University Press, 1980, p. 258–260.

Lipps J.H. Planktonic Foraminifera intercontintntal correlation and age of California Mid-Coenozoic microfaunal stage. – Journ. Paleontology, 1967, vol. 41, N 4.

Lipps J.H. Mid-Caenozoic Calcareous Nannoplankton from Western North America. – Nature, vol. 218, N 5147, 1968, p. 1151–1152.

Schackletton N.J., Kennet J.P. Late Caenozoic oxygen isotopic change at Deep Sea Drilling Project, site 284a – implications for glacial history of the northern hemisphaere and Antarctica. – Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, 1975, vol. 29, Washington, U.S. Gov. Print. Off.

Questions on systematics of some agglutinating foraminifers and correlation of the Oligocene of the North Pacific

M. Ya. Serova

The paper deals with systematics of some agglutinating foraminifers widely distributed in the Oligocene of the North Pacific province. A characteristic is given of the correlative assemblage of benthotic foraminifera of Oligocene deposits of Kamchatka, Sakhalin, Japan and California. The age of deposits of the Utkholok-Viventek horizon and the Arakai horizon of the Far-East region is determined.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 26 1983

Вопросы микропалеонтологии

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 563.14:551.762/763 (477)

Л.Б. ТИХОМИРОВА

Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт

ПОЗДНЕЮРСКИЕ–РАННЕМЕЛОВЫЕ РАДИОЛЯРИИ КАРПАТ (на территории СССР)

История изучения мезозойских (юрско-меловых) радиолярий Средиземноморья насчитывает немалое число исследований. Первые фундаментальные работы относятся к концу прошлого – началу нынешнего столетия (Rüst, Parona, Cayex, Squinabol и др.). После периода интенсивного изучения радиолярий биостратиграфическая ценность этой группы планктонных организмов подверглась сомнению. При отсутствии других групп фауны, определение возраста вмещающих пород считалось ненадежным и малообоснованным.

Работы последних десяти лет, основанные на материалах глубоководного морского бурения с судна "Гломар Челленджер" (Foreman, 1973, 1975, 1978; Moore, 1973; Riedel, Sanfilippo, 1974) и исследования в Калифорнии (Pessagno, 1976, 1977а, 1977б) показали возможность использования радиолярий даже для разработки зональных схем мезозоя и кайнозоя. Появился также ряд работ, посвященных позднеюрским-раннемеловым радиоляриям Средиземноморского пояса: Румынии (Dumitrica, 1970), Чехословакии (Ozvoldova, 1975, 1978, 1979), Греции (Baumgartner, Bernoulli, 1976; Baumgartner et al., 1980), Франции (De Wever, Caby, 1981), Сирии (Тихомирова, Паламарчук, 1979), а также радиоляриям побережья Северо-Западной Африки (Foreman, 1978).

Результаты изучения радиолярий из позднеюрских–раннемеловых отложений Южных Альп, Сицилии, Румынии, Восточной Греции, а также полученные при бурении скважин в Тихом и Атлантическом океанах позволили коллективу авторов (Baumgartner, De Wever, Kocher, 1980) выделить для оксфорда–нижнего готерива 12 единых ассоциаций (UA) и наметить пять биохронологических зон. Принцип выделения зон по первому и последнему появлению отдельных видов-индексов, положенный в основу построения зональных схем для осадков Тихого и Атлантического океанов (Foreman, 1973, 1975; Moore, 1973; Riedel, Sanfilippo, 1974), оказался неэффективным для позднеюрских–раннемеловых отложений Альпийской зоны. Фрагментарность материала по мезозою в пределах указанных регионов не позволила авторам использовать этот метод. Предложенная ими схема биостратиграфической зональности и корреляция позднеюрских – раннемеловых отложений Тетиса по радиоляриям является первой моделью, построенной по методу Гекса (Guex, 1977, 1978, 1979) – выявление взаимоисключающих сочетаний сосуществующих видов, позволяющее установить их необратимую хронологическую последовательность.

Идентичность некоторых установленных ассоциаций комплексам радиолярий калифорнийских подзон Пессаньо (Pessagno, 1977а) подтверждает широкое географическое распространение большей части его зональных видов. Более того, авторы высказали

мнение, что понятие зона Sphaerostylus lanceola (Riedel, Sanfilippo, 1974) является несостоятельным, так как S. lanceola и ее "предки" существовали уже в поздней юре. Они рекомендовали также понизить возрастной предел зоны Eucyrtis tenuis, ввиду трудности определения зонального вида из-за сходства его с E. micropora, существовавшего уже в позднем келловее. Присутствие Sethocapsa trachyostraca в верхнеюрских отложениях делает затруднительным употребление зоны Sethocapsa trachyostraca.

Мезозойские радиолярии Альпийского подвижного пояса в пределах Юго-Запада европейской части СССР известны в Карпатах, Крыму и на Малом Кавказе.

Первые сведения о находках мезозойских радиолярий на Кавказе имеются в работах И.Э. Карстенса, Н.В. Вассоевича, Д.М. Халилова и Ч.А. Таирова, В.Н. Ренгартена, раннемеловым радиоляриям посвящены работы Х.Ш. Алиева. В настоящее время изучением позднеюрских–раннемеловых радиолярий Малого Кавказа занимаются Л.И. Казинцова, Л.Б. Тихомирова и В.С. Вишневская.

Результатом изучения многочисленных материалов различных авторов, а также большого количества разрезов кремнисто-вулканогенных толщ на территории Армении и Азербайджана было выделение разновозрастных комплексов радиолярий: тертерского позднеюрского–раннемелового и севанского позднемелового (Жамойда, Казинцова, Тихомирова, 1976). Проведено сопоставление их с одновозрастными комплексами Средиземноморья и Дальнего Востока. Анализ фауны позволил выявить этапы развития радиолярий в мезозое и провести сравнение с этапами развития этой группы в Тихоокеанском подвижном поясе (Казинцова, Тихомирова, 1979).

Среднемезозойский этап, время существования тертерского комплекса, возрастной диапазон которого, вероятно, ограничен позднеюрским–неокомским (включительно) временем, может быть сравним с позднеюрским–раннемеловым подэтапом позднемезозойского этапа развития радиолярий Тихоокеанского подвижного пояса, выявленного А.И. Жамойдой (Жамойда, 1972), возраст которого конец средней юры–барремский (?) век. Близость сравниваемых этапов развития радиолярий Средиземноморского и Тихоокеанского поясов позволяет использовать радиолярии не только для стратификации изучаемых отложений, но и для корреляции толщ с этой фауной, развитой во всех рассматриваемых регионах (Казинцова, Тихомирова, 1979).

В результате находок радиолярий в вулканогенно-осадочных отложениях юры на Малом Кавказе удалось выделить ряд разновозрастных комплексов, в том числе и позднеюрские: келловейский на территории Туманянского и Шамшадинского районов, оксфордский – на терртитории Шамшадинского района (Тихомирова, 1981) и оксфордский и титонский в Зангезурском хребте на территории Армении.

В Карпатах (на территории СССР) мезозойские отложения известны почти во всех структурных зонах, их стратиграфическое расчленение на основании палеонтологических данных неоднозначно. В карпатском регионе максимум трансгрессии морского бассейна приурочен к титону. Очевидно, вся рассматриваемая территория представляла в юре, в частности в титоне, единый бассейн, в котором формировались карбонатные осадки большой мощности (Геология СССР, т. XLVIII, Карпаты, 1966). Кремнистые породы с радиоляриями развиты во всех свитах осадочного мезозой-кайнозойского чехла южного склона Карпат (на территории Советского Союза), но широкое региональное распространение они получили в верхней юре и в нижнем мелу (начальная стадия формирования карпатской геосинклинали). Образование их связывается с проявлением вулканизма (Афанасьева, Русько, 1977; Пастернак, Лещух, Сеньковский, 1981). По мнению некоторых исследователей, линзы, блоки и разобщенные выходы образований с радиоляритами в зонах Пенинских и Мармарошских утесов представляют собой фрагменты океанической коры в структуре Карпат (Данилович, 1981).

Зона Пенинских утесов, интерпретируемая многими исследователями как домезозойский глубинный разлом, является рубежом между Внешними или Флишевыми и Внутренними или Центральными Карпатами и имеет самостоятельный геоструктурный ранг (Глубинные геологические срезы. ..., 1980). Юрские и нижнемеловые образования здесь представлены карбонатными и кремнисто-карбонатными породами и просле-

живаются в виде отдельных и изолированных утесов на всем протяжении зоны в пределах складчатой области Карпат, тем самым определяя ее структурный облик.

В зоне Пенинских утесов отложения поздней юры–нижнего мела представлены двумя литологическими разностями. Однообразные карбонатные толщи титон-баррема объединены в свалявскую свиту (Дабагян, Круглов, Смирнов, 1965). Истинная мощность известняков свиты не установлена, так как нигде не удается наблюдать полного разреза. Судя по имеющимся выходам, она заведомо превышает 80 м и составляет, видимо, первые сотни метров. Непосредственно в отложениях свалявской свиты кремнистые породы с радиоляриями не составляют значительной доли. Во всех разрезах они представлены либо в виде прослоев и линз небольших мощностей, либо кремнистых известняков и песчаников. Но именно к этому типу осадков тяготеют обильные скопления скелетов радиолярий.

Верхняя часть нижнего мела – отложения апта (?), альба–сеномана объединены в тиссальскую свиту (Муратов, Маслакова, 1951), которая входит в состав так называемой утесовой оболочки. Тиссальская свита представлена разнослоистыми мергелями и аргиллитами с редкими прослоями известняков и песчаников мощностью не более 90 м. Н.В. Дабагян (Дабагян, 1964) по мелким фораминиферам выделила в отложениях свиты четыре зоны. Характер перехода отложений неокома к мергелям тиссальской свиты трактуется по-разному. Не исключено, что нижний предел возраста тиссальской свиты может оказаться аптом (Геологическое строение ..., 1971). Находки аптских фораминифер дают основание для установления постепенного перехода от свалявской к тиссальской свите (Лозыняк, 1973).

Меловой терригенный флиш, в котором выделяются отложения баррем-альбского (спасская свита), сеноманского (головнинская свита), турон-датского (стрыйская свита) ярусов и красноцветные мергели турон-маастрихтского (пуховская свита) также содержит многочисленные радиолярии.

В настоящее время сведения о мезозойских радиоляриях Карпат (на территории СССР) ограничиваются в основном исследованиями П.Ю. Лозыняка. Описывая радиолярии нижнемеловых отложений Украинских Карпат (Лозыняк, 1969), он указывает на два горизонта с фауной радиолярий – в основании нижнемеловых пород и в альб-сеномане. Изучив все литологические разности пород, слагающих свалявскую свиту, он описал в составе неокомского комплекса радиолярий 12 видов. Им изучены радиолярии из мелового флиша Скибовой зоны и монографически описано из отложений головнинской свиты (сеноман–турон) шесть новых видов (Лозыняк, 1975). Из кремнисто-глинистых пород балтагульской свиты (оксфорд–кимеридж) на водоразделе Тисы и Косовки он изучил комплекс радиолярий, в составе которого описал десять новых видов (Лозыняк, 1981).

В пределах складчатой области Карпат на территории Львовской и Закарпатской областей автором было изучено более 30 разрезов карбонатных отложений верхней юры–нижнего мела и терригенно-карбонатных отложений мела на территории Старосамборского, Перечинского, Свалявского, Иршавского, Тячевского и Раховского районов. Радиолярии обнаружены во всех типах разрезов. Хорошая сохранность радиолярий из зоны Пенинских утесов и Мармарошского массива позволила выделить ряд разновозрастных комплексов в интервале поздняя юра (оксфорд–кимеридж) – ранний мел (включительно) и проследить преемственность их во времени.

Из-за неудовлетворительной сохранности материала из разрезов мелового флиша для содержащихся в этих отложениях остатков радиолярий были даны лишь родовые определения без соответствующих характеристик, которые в данной работе не приводятся.

I. Самый древний комплекс[1] из разреза красно-коричневых окремненных сланце-

[1] Здесь и далее для выделенных комплексов дается нумерация римскими цифрами, для определенных в их составе видов – арабскими, соответствующими приведенным в таблице. Виды в составе комплексов перечисляются в систематическом порядке.

подобных пород верхней юры (балтагульская свита) на участке Рударня в Мармарошском массиве описан и охарактеризован П.Ю. Лозыняком (Лозыняк, 1981). Возраст вмещающих отложений определяется предположительно как оксфорд–кимеридж. В результате послойного сбора образцов из этого разреза нам удалось значительно дополнить видовой состав этого комплекса. Богатый и разнообразный комплекс радиолярий хорошей сохранности содержит: 1. Conosphaera sphaeroconus Rüst, 2. Sphaerostylus lanceola (Parona), 3. Acanthocircus fossilis (Squin.), 4. A. variabilis (Squin.), 5. Tripocyclia blakei Pessag., 6. T. jonesi Pessag., 1. Emiluvia antiqua (Rüst), 8. E. hopsoni Pessag., 9. E. orea Baumg., 10. E. sedecimporata (Rüst), 11. Archeospongoprunum imlayi Pessag., 12. Homoeoparanaella argolidensis Baumg., 13. Tetratrabs bulbosa Baumg., 14. T. gratiosa Baumg., 15. Tetraditryma pseudoplena Baumg., 16. Dicolocapsa sphaerocephala Rüst, 17. Gongylothorax anticephalus Tikhom., 18. Hemicryptocapsa capita Tan Sin Hok, 19. H. ornata (Zham.), 20. Podobursa affine (Rüst), 21. P. ceblienica (Ozv.), 22. P. helvetica (Rüst), 23. P. spinosa (Ozv.), 24. Dictyomitra spicularia Kh. Aliev, 25. Hsuum (?) stanleyensis Pessag., 26. Amphypindax cf. mediocris (Tan Sin Hok), 27. Parvicingula altissima (Rüst), 28. P. (?) boesii (Parona), 29. P. procera Pessag., 30. Lithocampe apiarium Rüst, 31. Mirifusus guadalupensis Pessag., 32. M. mediodilatata (Rüst), 33. M. rakhovensis sp. nov., 34. M. rudarnensis sp. nov., 35. Andromeda cf. crassa Baumg., 36. Acutacapsula gassanovi Tikhom.[1]

В перечисленном составе большинство видов (2, 3, 4, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 31, 32, 35) являются составной частью ассоциаций радиолярий интервала оксфорд–кимеридж Средиземноморья (Baumgartner et al., 1980; De Wever, Caby, 1981; Ozvoldova, 1975; и др.), часть видов (5, 6, 8, 11, 13, 15, 23, 25, 27, 28, 29, 31, 32) – кимеридж–титона Калифорнии (Pessagno, 1977a). Много общих видов с изучаемым тертерским позднеюрским–раннемеловым комплексом радиолярий, установленным нами по многочисленным местонахождениям в кремнистых толщах Малого Кавказа (Жамойда, Казинцова, Тихомирова, 1976; Казинцова, Тихомирова, 1979).

Виды 6, 31 и 29 являются наиболее специфическими для данного состава и не встречены в более молодых отложениях рассматриваемого региона. Считаем их видами-индексами и квалифицируем выделенную ассоциацию, в составе которой они обнаружены, как комплекс с Tripocyclia jonesi, Mirifusus guadalupensis и Parvicingula procera. Сосуществующие M. guadalupensis и P. procera являются характерными для биохронозоны A (оксфорд), установленной по радиоляриям в Средиземноморье (Baumgartner et al., 1980). Временной диапазон распространения T. jonesi и M. guadalupensis в поздней юре Калифорнии определяется как поздний кимеридж–ранний титон (Pessagno, 1977a).

II. На северо-западной окраине г. Перечина в русле ручья Вапняного в карьерах вскрываются юрские отложения. Они имеют ограниченное распространение в виде небольших выходов с малыми мощностями (несколько десятков метров). Здесь находится один из лучших разрезов юрских отложений Карпат (на территории Советского Союза), изученный В.И. Славиным, И.Д. Гофштейном и Г.Я. Крымгольцем. Последовательно снизу вверх представлены карбонатные образования синемюра, плинсбаха, тоара–нижнего бата, келловея, оксфорд–кимериджа и белые афанитовые известняки титона. В изученном нами разрезе стратиграфически выше известняков с аммонитами оксфорд–кимериджа в светло-серых пелитоморфных известняках с темно-серыми кремнистыми прослоями установлен комплекс радиолярий хорошей сохранности.

В состав комплекса входят: 1. Conosphaera sphaeroconus Rüst, 2. Sphaerostylus lanceola (Parona), 37. Acanthocircus amissus (Squin.), 38. Trisphaera bicornispinosa Zham., 5. Tripocyclia blakei Pessag., 7. Emiluvia antiqua (Rüst), 39. Triactoma echiodes

[1] Здесь и далее, виды указанные со знаком +, описаны в статье Л.Б. Тихомировой "Морфология новых представителей юрско-меловых спонгокапсулид (радиолярии)". – В кн.: Ежегодник ВПО, т. 26. Л.: Наука, 1983.

Forem., 13. Tetratrabs bulbosa Baumg., 14. T. gratiosa Baumg., 15. Tetraditryma pseudoplema Baumg., 18. Hemicryptocapsa capita Tan Sin Hok, 19. H. ornata (Zham.), 40. Eucyrtidium ptyctum Riedel et Sanf., 41. Podocapsa amphitreptera Forem., 20. Rodobursa affine (Rüst), 23. P. spinosa (Ozv.), 27. Parvicingula altissima (Rüst), 28. P. (?) boesii (Parona), 42. P. cretacea Baumg., 30. Lithocampe apiarium Rüst, 32. Mirifusus mediodilatata (Rüst), 43. Thecacapsula armenica Tikhom.$^{+}$, 36. Acutacapsula gassanovi Tikhom.$^{+}$, Spongocapsula sp. sp.

Значительно обеднен видовой состав родов Tripocyclia, Emiluvia, Podobursa, Mirifusus, менее разнообразны "гигантские" представители семейства Hagiastridae, рода Parvicingula. Состав комплекса обновился за счет появления Triactoma echiodes, характерной для титона Средиземноморья (Baumgartner et al., 1980); Trisphaera bicornispinosa – доминирующего вида дальневосточного позднеюрского комплекса (Жамойда, 1972); Eucyrtidium ptyctum, который исчезает в пределах зоны Sphaerostylus lanceola интервала титон–валанжин (Riedel, Sanfilippo, 1974); Podocapsa amphitreptera, характерной для кимеридж–берриаса Средиземноморья (Baumgartner et al., 1980) и одновозрастных осадков в западной части Тихого океана (Foreman, 1973) и у северо-западного побережья Африки (Foreman, 1978); Parvicingula cretacea – описанного из раннего мела Румынии и Италии, а также новых представителей спонгокапсулид.

В образцах совместно с радиоляриями найдены титонские кальпионеллы.

На основании вышеизложенного возраст комплекса с Trisphaera bicornispinosa, Parvicingula cretacea и Thecacapsula armenica определяется в пределах кимеридж–титона. Аналогичный комплекс установлен в светло-серых известняках карьера в окрестностях с. Новоселица (бассейн р. Ужа) и в нижней части разреза светло-серых известняков с кремнями в низовье ручья Тиссало (приток р. Лужанки).

III. На левобережье р. Вульховчик в окрестностях с. Ольховцы в красновато-коричневых окремненных известняках с прослоями глинистых сланцев содержатся многочисленные радиолярии. Совместно с ними – кальпионеллы верхнего титона–нижнего берриаса и фораминиферы, характерные для титона–нижнего мела (Lenticulina, Spirillina и др.). Среди радиолярий определены: 1. Conosphaera sphaeroconus Rüst, 44. Praeconocaryomma magnimamma (Rüst), 2. Sphaerostylus lanceola (Parona), 37. Acanthocircus amissus (Squin.) 45. A. dicranacanthos (Squin.) 46. Acaeniotyle umbilicate (Rüst), 5. Tripocyclia blakei Pessag., 7. Emiluvia antiqua (Rüst), 39. Triactoma echiodes Forem., 13. Tetratrabs bulbosa Baumg., 14. T. gratiosa Baumg., 18. Hemycriptocapsa capita Tan Sin Hok, 19. H. ornata (Zham.), 40. Eucyrtidium ptyctum Riedel et Sanf., 47. E. khabakovi Zham., 41. Podocapsa amphitreptera Forem., 23. Podobursa spinosa (Ozv.), 28. Parvicingula boesii (Parona), 30. Lithocampe apiarium Rüst, 32. Mirifusus mediodilatata (Rüst), 48. Stichocapsa conosphaeroides Rüst., 49. Bullacapsula nuciformis Tikhomirova^{++}, 50. B. torosa tikhomirova^{++}, 51. Obesacapsula cetia (Forem.), 52. O. rotunda (Hinde), Spongocapsula sp. sp.

В комплексе единичны гигантские хагиастриды и подобурсы, исчезли крупные и многокамерные (до 30 сегментов и более) парвисинкулы (виды 27, 29, 42). Появились новые виды: Acanthocircus dicranacanthos – отмеченный со среднего титона в Средиземноморье – на территории Румынии, Италии (Сицилии), Швейцарии (Baumgartner et al., 1980), а также в осадках Тихого и Атлантического океанов (Foreman, 1975, 1978); Acaeniotyle umbilicate – с титона в Средиземноморье (Греция, Италия, Румыния) и в Тихом океане (там же). Eucyrtidium ptyctum присутствует в составе позднеюрских комплексов Греции, Италии (Сицилии), Швейцарии и в осадках Тихого океана. Исчезновение его отмечается примерно в пределах зоны Sphaerostylus lanceola (титон–валанжин) (Riedel, Sanfilippo, 1974). Obesacapsula cetia – вид–индекс Sethocapsa cetia assemblage интервала юра–неоком из западной части Тихого океана (Foreman, 1973). В настоящем комплексе наиболее разнообразно представлены спонгокапсулиды. Возраст комплекса с Acanthocircus dicranacanthos, Eucyrtidium khabakovi и Obesacapsula cetia определяется как поздний титон.

В карбонатных отложениях свалявской свиты, развитых в бассейне р. Латорицы в окрестностях г. Свалявы и представленных светлыми пелитоморфными известняками с включениями темных кремнистых прослоев и линз, наиболее полные комплексы радиолярий хорошей сохранности установлены в разрезах, вскрытых карьерами в окрестностях сел. Стройного по ручью Квасни и сел. Драчино в овраге Полинили. Обнаруженные комплексы радиолярий отличаются по своему родовому и видовому составу.

IV. Наиболее древним из них является комплекс по ручью Квасни. В его составе: 2. Sphaerostylus lanceola (Parona), 45. Acanthocircus dicranacanthos (Squin.), 46. Acaeniotyle umbilicate (Rüst), 44. Praeconocaryomma magnimamma (Rüst), 53. Haliomma aff. intramamillosum Rüst, 54. Orbiculiforma cf. railensis Pessagno, 18. Hemicryptocapsa capita Tan Sin Hok, 40. Eucyrtidium ptyctum Riedel et Sanfilippo, 30. Lithocampe apiarium Rüst, 55. Dictyomitra clivosa Kh. Aliev, 56. D. cosmoconica Foreman, 28. Parvicingula boesii (Parona), 32. Mirifusus mediodilatata (Rüst), 48. Stichocapsa conosphaeroides Rüst Spongocapsula sp. sp.

Исчезли представители семейства Hagiastridae, виды родов Podocapsa и Podoburs, единичны спонгокапсулиды. В составе комплекса появились Dictyomitra clivosa, описанная из валанжина Азербайджана (Алиев, 1965), и D. cosmoconica, встречающаяся с берриаса в Средиземноморье (Baumgartner et al., 1980), а также в северо-западной и центральных частях Тихого океана в составе ассоциаций Sethocapsa cetia (юра–неоком) и зоны Sethocapsa trachyostraca (валанжин–готерив) (Foreman, 1973, 1975).

Исчезновение видов, характерных для титона, а также сосуществование видов, типичных как для титон–неокома (2, 45, 46, 18, 40, 32, 28, 48), так и для валанжина (55, 56), дает основание считать возраст описываемого комплекса с D. clivosa и D. cosmoconica в интервале берриас–валанжин. В образцах вместе с радиоляриями отмечаются многочисленные кальпионеллы, характерные для верхней части берриаса и планктонные фораминиферы Trocholina и Spirilina, распространенные в оксфорде–валанжине. В известняках в правом истоке ручья Квасни обнаружены Berriasella sp., характерные для титона–нижнего валанжина (Калениченко, Круглов, 1966). Но радиолярии представлены наиболее обильно по сравнению со всеми остальными группами фауны.

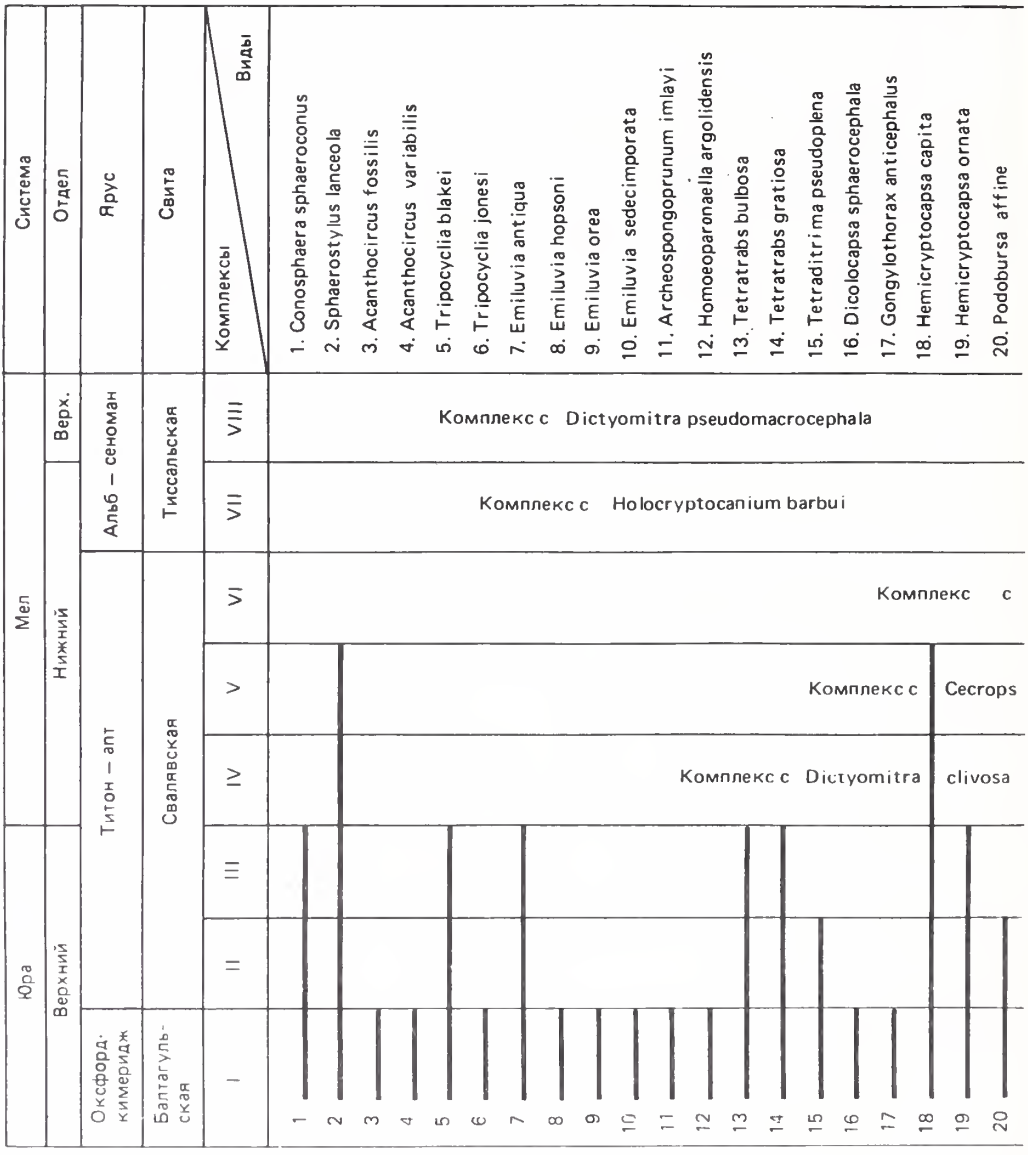
Аналогичный, но неполный по составу комплекс радиолярий встречен в подобных известняках, развитых в низовье ручья Тиссало (средняя часть разреза светло-серых известняков). Совместно с радиоляриями в известняках ручья Тиссало обнаружены фораминиферы из родов Lenticulina, Spirillina, Frondicularia, Lombardia, Globochaeta и другие, а также остатки планктонных криноидей.

V. Комплекс радиолярий из разреза известняков карьера Полинели значительно обновляется по составу в отличие от комплекса IV ручья Квасни. В нем установлены: 2. Sphaerostylus lanceola (Parona), 45. Acanthocircus dicranacanthos (Rüst), 57. Cecrops septemporata (Parona), 46. Acaeniotyle umbilicata (Rüst), 53. Haliomma aff. intramamillosum Rüst, 58. Orbiculiforma multangula Pessag., 18. Hemicryptocapsa capita Tan Sin Hok, 59. Sethocapsa trachyostraca Forem., 60. Dictyomitra carpatica Lozyn., 61. Eucyrtidium brouweri Tan Sin Hok, 62. E. thiensis Tan Sin Hok, 63. Eucyrtis hanni (Tan Sin Hok), 64. E. zhamoidai Forem., 65. Stichocapsa uterculus (Parona), Spongocapsula sp. sp.

Комплекс занимает более высокий стратиграфический уровень по отношению к комплексу с D. clivosa и D. cosmoconica из известняков ручья Квасни. Cecrops septemporata является доминирующим видом для зоны E (ранний готерив) в Средиземноморье (Baumgartner et al., 1980). Комплекс с Sethocapsa trachyostraca (валанжин–готерив), выделенный по материалам глубоководного бурения в западной части Тихого океана (Foreman, 1973) содержит в своем составе среди прочих характерных видов и Cecrops septemporatus. Зона Staurosphaera septemporata, выделенная в центральной части Тихого океана (Riedel, Sanfilippo, 1974), охватывает интервал валанжин–готерив. Часть видов описываемого комплекса (61, 62, 63, 64) впервые установлена из верхнемеловых отложений о-ва Роти (Tan Sin Hok, 1927). Stichocapsa uterculus отмечается по данным

Таблица

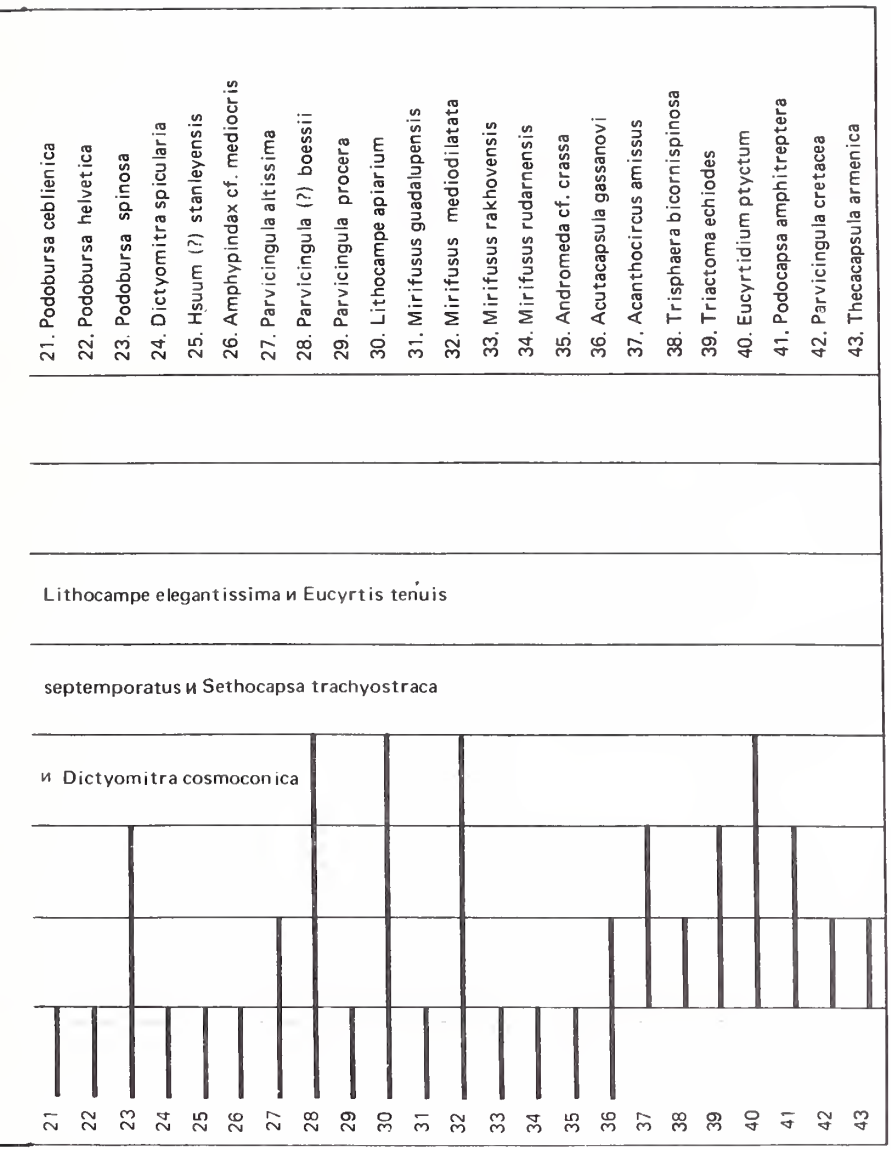
Распространение видов в позднеюрских-раннемеловых комплексах радиолярий советских Карпат



глубоководного бурения с "Гломар Челленджер", рейсы 32 и 41, в осадках готерива (Foreman, 1975, 1978). Dictyomitra carpatica, описанная из неокома Карпат (Лозыняк, 1969), также входит в состав комплекса радиолярий валанжин–готерив. Тихого океана.

Все вышеизложенные данные дают основание считать возраст комплекса с Cecrops septemporatus и Sethocapsa trachyostraca в интервале поздний валанжин–готерив (включительно).

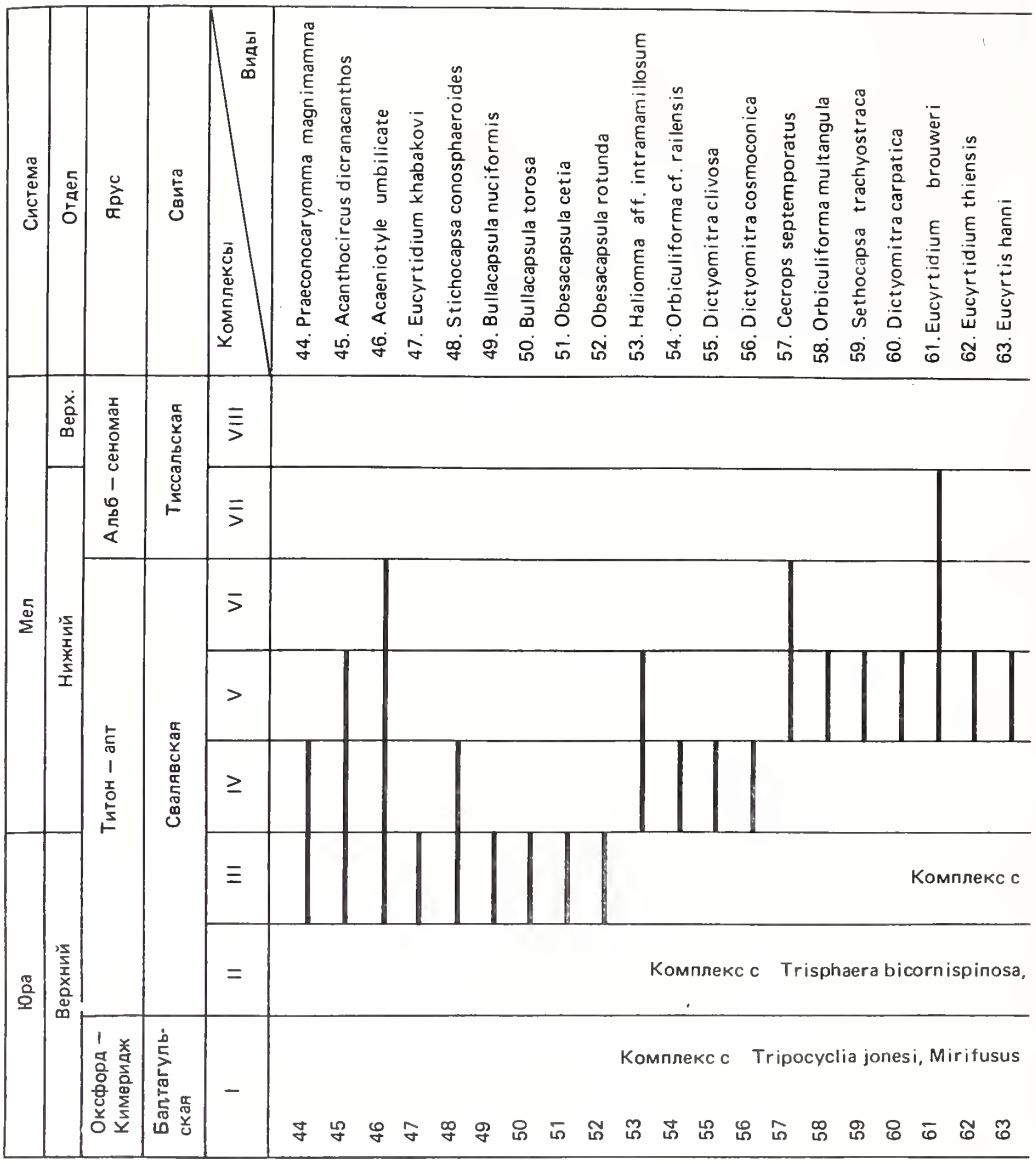
Найденные С.С. Кругловым и С.Е. Смирновым в известняках оврага Полинили аммониты Phyllopachyceras eichwaldi (Kar.), Crioceratites duvalii Lev., Cr. cf. krischnaae Sarkar. и др. (Калениченко, Круглов, 1966) определяют возраст содержащих их отложений как валанжин–готерив – баррем.



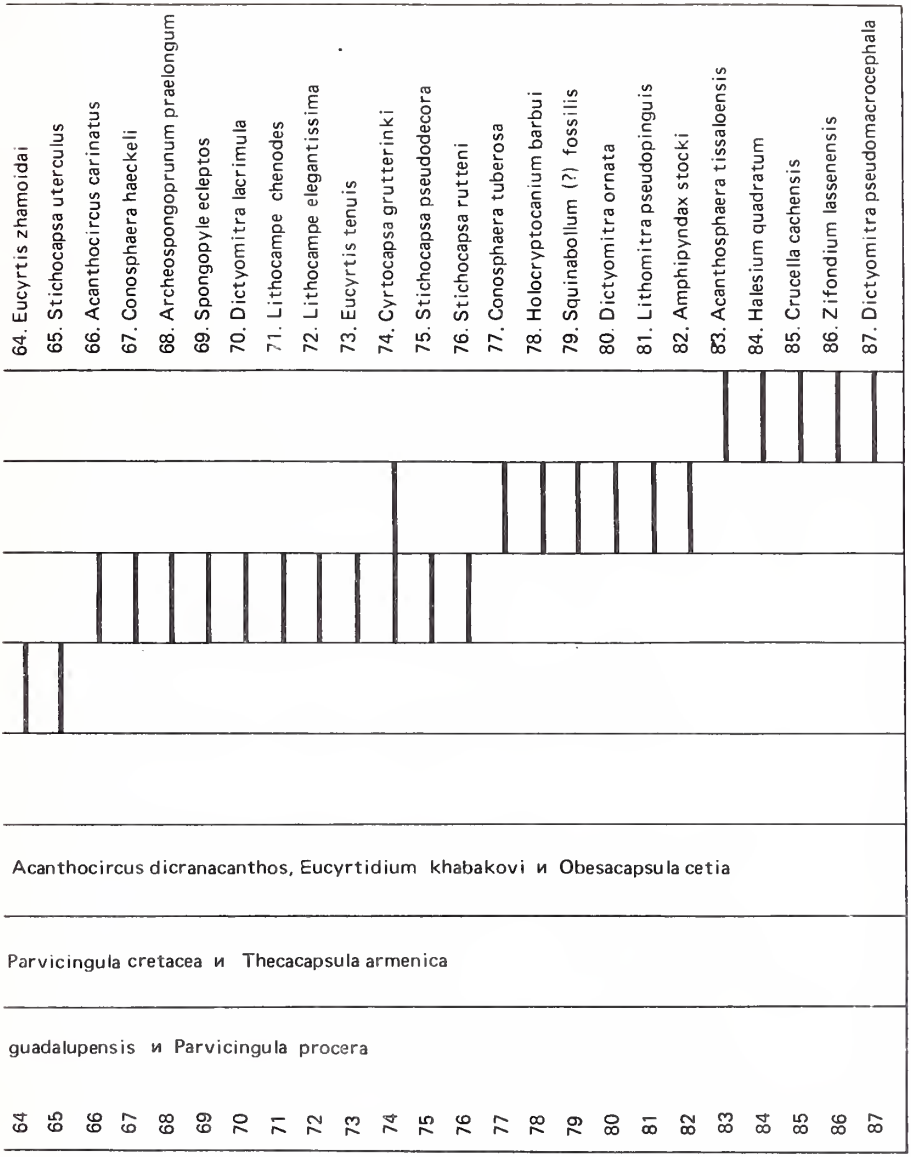
VI. Известняки, слагающие гору Кремень в окрестностях с. Приборжавского (среднее течение р. Боржавы), вскрыты действующими карьерами. В толще белых пелитоморфных известняков с кремниями свалявской свиты (титон–неоком) были найдены белемниты, определенные Г.Я. Крымгольцем, которые "указывают на валанжин–баррем, но чаще встречаются в готериве" (Круглов, Гаврилишин, Крымгольц, 1968).

В карьерах в результате разработки обнажаются различные стратиграфические уровни и геологическая ситуация на 1978 г. значительно отличается от ситуации 1968 г. Из светло-серых и белых пелитоморфных известняков с включениями темных кремней, вскрытых новым карьером, нами было проанализировано более 100 образцов. Установленный комплекс значительно отличается от комплексов радиолярий из района г. Свалявы. В его составе определены: 66. Acanthocircus carinatus Forem., 67. Conosphaera

Таблица (окончание)



haeckeli Kh. Aliev, 57. Cecrops septemporatus (Parona), 46. Acaeniotyle umbilicate (Rust), 68. Archeospongoprunum praelongum Pessag., 69. Spongopyle ecleptos Renz, 70. Dictyomitra lacrimula Forem., 71. Lithocampe chenodes Renz, 72. L. elegantissima Cita, 61. Eucyrtidium brouweri Tan Sin Hok, 73. Eucyrtis tenuis Rüst, 74. Cyrtocapsa grutterinki Tan Sin Hok, 75. Stichocapsa pseudodecora Tan Sin Hok, 76. S. rutteni Tan Sin Hok. Часть видов комплекса (57, 66, 72, 73) характерна для зоны Eucyrtis tenuis (баррем–альб), выделенной по материалам скважин в центральной части Тихого океана (Riedel, Sanfilippo, 1974). Верхняя граница зоны Eucyrtis tenuis, по данным Формэн, ограничивается ранним аптом (Foreman, 1975). Виды 69, 71, 74 и 75 характерны для среднего комплекса интервала апт–альб (включает три комплекса) из восточной части Индийского океана (Renz, 1974). Вид 67 впервые описан из альба



Азербайджана (Алиев, 1965), 68– из нижнего альба Калифорнии (Pessagno, 1977б); виды 61, 74, 75 и 76 – из верхнемеловых отложений о-ва Роти.

Следует отметить, что при столь многочисленном материале (более 100 образцов) в рассматриваемом комплексе отмечается лишь не более десяти экземпляров спонгокапсулид. В более молодых отложениях они не были обнаружены.

Перечисленные виды характерны для более высокого стратиграфического уровня по отношению к комплексам из разрезов в окрестностях г. Свалявы. Исходя из вышеизложенного, считаем возраст комплекса с L. elegantissima и E. tenuis в интервале баррем–апт, альб (нижний?).

VII. В нижней части разреза тиссальской свиты по ручью Тиссало в черных мергелях совместно с верхнеальбскими Thalmanninella ticinensis и Globigerinelloides

algerianus (определения Н.В. Дабагян) содержится комплекс радиолярий (более 20 видов). Наиболее характерны: 77. Conosphaera tuberosa Tan Sin Hok, 78. Holocryptocanium barbui Dumitr., 79. Squinabollum ? fossilis (Squin.), 80. Dictyomitra ornata Kh. Aliev, 61. D. brouweri Tan Sin Hok, 81. Lithomitra pseudopinguis Tan Sin Hok, 74. Cyrtocapsa grutterinki Tan Sin Hok, 82. Amphipyndax stocki (Camp. et Clark).

В комплексе преобладают представители вида Holocryptocanium barbui. Вид впервые описан из сеноманских отложений Румынии (Dumitrica, 1970), но имеет более широкое возрастное распространение и типичен для верхнего мела Италии, альб-сеномана центральной части Атлантического океана (Козлова, 1975), альб-турона Тихого океана (Foreman, 1975) и Японии (Nakaseko, Nishimura, Sugano, 1979). Dictyomitra ornata описана из альба Азербайджана (Алиев, 1965), виды 61, 74, 77 и 81 — из верхнего мела о-ва Роти (Tan Sin Hok, 1927), а виды 77 и 81 являются характерными для апт-альба восточной части Индийского океана (Renz, 1974). Amphipyndax stocki — типичный позднемеловой вид, появляется в зоне Stichocapsa tenuis (Riedel, Sanfilippo, 1974).

Присутствие вышеперечисленных видов позволяет уверенно датировать комплекс с Holocryptocanium barbui как альб-сеноманский.

VIII. В верхней части разреза тиссальской свиты по ручью Тиссало совместно с позднесеноманскими—позднетуронскими фораминиферами по определению Н.В. Дабагян в розовых мергелях установлен комплекс радиолярий, который содержит: 83. Acanthosphaera tissaloensis sp. nov., 84. Halesium quadratum Pessag., 85. Crucella cachensis Pessag., 86. Zifondium lassenensis Pessag., 87. Dictyomitra pseudomacrocephala Squin.

Входящие в состав комплекса с Dictyomitra pseudomacrocephala виды 84, 85 и 86 описаны из меловых отложений Калифорнии (84 — нижний сеноман—нижний турон, 85 — турон, 86 — альб), D. pseudomacrocephala — из верхнего мела Италии и типична для зоны Dictyomitra veneta интервала альб—коньяк (Riedel, Sanfilippo, 1974), зоны Dictyomitra somphedia интервала альб—сеноман в Тихом океане (Foreman, 1975).

Установленные по разрезам Карпатского региона комплексы радиолярий по своему родовому и видовому составу соответствуют различным временным интервалам и соответственно характеризуют различные стратиграфические уровни.

Хронологическая последовательность комплексов: I — комплекс с Tripocyclia jonesi, Mirifusus guadalupensis и Parvicingula procera (оксфорд—кимеридж); II — комплекс с Trisphaera bicornispinosa, Parvicingula cretacea и Thecacapsula armenica (кимеридж—титон); III — комплекс с Acanthocircus dicranacanthos, Eucyrtidium khabakovi и Obesacapsula cetia (поздний титон); IV — комплекс с Dictyomitra clivosa и D. cosmoconica (берриас—валанжин); V — комплекс с Cecrops septemporatus и Sethocapsa trachyostraca (поздний валанжин—готерив); VI — комплекс с Lithocampe elegantissima и Eucyrtis tenuis [баррем-апт, альб (нижний (?)]; VII — комплекс с Holocryptocanium barbui (альб—сеноман); VIII — комплекс с Dictyomitra pseudomacrocephala (поздний сеноман—турон) (таблица).

Предлагаемая последовательная смена выделяемых комплексов не исключает некоторой условности и возможности выявления в результате последующих исследований переходных слоев с комплексами радиолярий.

Обнаруженное сходство некоторых карпатских комплексов с едиными ассоциациями (UA) биохронологических зон, выделенных в Средиземноморье (Baumgartner et al., 1980) и частично с калифорнийскими (Pessagno, 1976, 1977а, 1977б), а также с позднеюрскими—раннемеловыми комплексами из осадков Тихого, Атлантического и Индийского океанов по материалам глубоководного бурения, дает возможность использовать вышеописанные комплексы радиолярий для корреляции разрезов как в пределах региона, так и для смежных регионов Средиземноморья.

Кроме Карпат и Малого Кавказа, нами изучен комплекс радиолярий из терригенно-карбонатных пород нижнего берриаса Крыма как промежуточного региона средиземноморской зоны в пределах Юго-Запада СССР.

В образцах глинистых и карбонатно-глинистых пород из шести разрезов нижнего

берриаса (сборы Т.Н. Богдановой и С.В. Лобачевой, 1977 г.) Юго-Восточного и Центрального Крыма, окрестностей г. Феодосии, пос. Планерного, Красноселовки и Алексеевки обнаружен довольно бедный комплекс радиолярий. В составе его преобладают сфероидеи и насселлярии сфероидной группы; определены Cenosphaera sp., Crucella sp., Sethocapsa sp., Tricolocapsa sp., Hemicryptocapsa capita Tan Sin Hok, Mirifusus cf. mediodilatata (Rüst), Stichocapsa conosphaeroides Rüst. Три последних вида входят в состав комплексов свалявской свиты Карпат и тертерского позднеюрского–раннемелового из кремнистых толщ Малого Кавказа.

Ниже приводится описание трех новых видов.

ОТРЯД SPUMELLARIA EHRENBERG, 1875

ПОДОТРЯД SPHAEROIDEA HAECKEL, 1881

СЕМЕЙСТВО ASTROSPHAERIDAE HAECKEL, 1881

Род Acanthosphaera Ehrenberg, 1858

Acanthosphaera tissaloensis Tikhomirova, sp. nov.

Табл. XIII, фиг. 4, 5, 6

Название вида от ручья Тиссало.

Голотип – ВСЕГЕИ, № 821/543; сеноман, тиссальская свита; Карпаты, бассейн р. Тересвы, ручей Тиссало.

Описание. Крупная толстостенная сферическая раковина с многочисленными массивными тупыми радиальными иглами. Оболочка сферы двухслойная. Диаметр округлых пор внешнего слоя приблизительно в два раза превышает диаметр округлых пор внутреннего слоя. Граненые иглы в дистальном направлении утолщаются. На некоторых иглах грани слегка спиральнозакрученные и образуют на дистальном конце острые выступы.

Размеры, мкм: диаметр сферы – 500, длина игл – 380–400; толщина игл – 50–60, диаметр пор внешнего слоя – 40–50, внутреннего слоя – 20–25.

Сравнение. Среди акантосфер видов, близких по строению скелета, неизвестно. В отличие от A. trigonoporosa (Жамойда, 1972: с. 107, табл. XIV, фиг. 2–3; табл. XV, фиг. 4) из позднего мела (маастрихт–датский ярус Корякского нагорья) и A. cenomanica (Казинцова, 1981: с. 90, табл. XIV, фиг. 1) из сеномана о-ва Сахалина, имеющих заостренные на конце тонкие граненые иглы и тонкостенные сферы, новый вид имеет тупые граненые иглы и двухслойную сферу.

Возраст и распространение. Сеноман, тиссальская свита; Карпаты (на территории СССР), бассейн р. Тересвы, ручей Тиссало.

Материал. Около 20 сечений.

ОТРЯД NASSELLARIA EHRENBERG, 1875

ПОДОТРЯД CYRTIDINA HAECKEL, 1862

СЕМЕЙСТВО PARVICINGULIDAE PESSAGNO, 1977

Род Mirifusus Pessagno, 1977

Mirifusus rakhovensis Tikhomirova, sp. nov.

Табл. XIII, фиг. 1, 2

Название вида от г. Рахова.

Голотип – ВСЕГЕИ, № 655/543; оксфорд–кимеридж, балтагульская свита; Карпаты, Мармарошский массив, окрестности г. Рахова, участок Рударня.

Описание. Крупная многокамерная (более 20 сегментов) грушевидной формы раковина с незначительным сужением при переходе от проксимальной к вздутой цен-

тральной части. Гребни, разделяющие головной отдел на сегменты (первые 8–9 камер), покрыты плотными многолучевыми узлами, которые возвышаются в виде бугров. Стенки сегментов шейной и центральной частей разделены рельефно выступающими межкамерными перегородками. Стенки всех камер, кроме головного отдела, имеют округло-удлиненные поры одинакового размера, расположенные в три ряда. Устье зауженное и открытое.

Размеры, мкм: общая высота – 415, максимальная ширина – 205; высота головного отдела – 138; ширина в шейной части – 92; высота сегментов центральной части – 20.

Сравнение. От M. guadalupensis Pessagno (Pessagno, 1977a, p. 83, pl. 10, fig. 9–14) из позднего кимериджа–раннего титона Калифорнии, новый вид отличается формой головного отдела. От M. rudarnensis sp. nov. отличается менее вздутой центральной частью раковины и иным строением стенок камер – поры расположены тремя рядами.

Возраст и распространение. Оксфорд–кимеридж, балтагульская свита; Карпаты, окрестности г. Рахова, участок Рударня.

Mirifusus rudarnensis Tikhomirova, sp. nov.

Табл. XIII, фиг. 3

Название вида от участка Рударня.

Голотип – ВСЕГЕИ, № 653/543; оксфорд–кимеридж, балтагульская свита; Карпаты, Мармарошский массив, окрестности г. Рахова, участок Рударня.

Описание. Крупная многокамерная (до 20 сегментов) раковина с округлой проксимальной частью и сильно вздутой центральной. Гребни, разделяющие невысокий головной отдел на сегменты (первые 5–6 камер), покрыты плотными многолучевыми узлами, которые возвышаются в виде бугров. Сегменты центральной части раковины имеют округлотреугольные поры, расположенные в два ряда. К открытому устью скелет постепенно сужается.

Размеры, мкм: общая высота – около 500, максимальная ширина – 460; высота головного отдела – 115; ширина шейной части – 114; высота сегментов центральной части – 30.

Сравнение. От Mirifusus mediodilatata (Rüst) Pessagno из титона Средиземноморья (Rüst, 1885) новый вид отличается бугорчатым строением головного отдела и более вздутой средней частью скелета. От M. guadalupensis Pessagno из позднего кимериджа–раннего титона Калифорнии (Pessagno, 1977a) отличается формой головного отдела и центральной части скелета, а также строением стенок камер, поры которых расположены двумя рядами. От M. rakhovensis sp. nov. отличается общей формой раковины – более вздутым скелетом в центральной части и иным строением стенок сегментов, крупные поры которых расположены двумя рядами.

Возраст и распространение. Оксфорд–кимеридж, балтагульская свита; Карпаты, окрестности г. Рахова, участок Рударня.

ЛИТЕРАТУРА

Алиев Х.Ш. Радиолярии нижнемеловых отложений северо-восточного Азербайджана и их стратиграфическое значение. Баку: Изд-во АН АзССР, 1965. 124 с.

Афанасьева И.М., Русько Ю.А. Типы кремнистых пород в осадочных формациях Внутренних Карпат. – Геол. журн., 1977, т. 37, вып. 6, с. 68–78.

Геология СССР, т. XLVIII, Карпаты, ч. I. М.: Недра, 1966. 540 с.

Геологическое строение и горючие ископаемые Украинских Карпат. – Тр. УкрНИГРИ. М.: Недра, 1971, вып. XXV. 392 с.

Глубинные геологические срезы западных областей Украины (в связи с перспективами нефтегазоносности). Редактор В.В. Глушко. Киев: Изд-во МингеоУССР, 1980. 124 с.

Дабагян Н.В. Фораминиферы верхнего мела Утесовой и Мармарошской зон Восточных Карпат. Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Львов: УкрНИГРИ, 1964.

Дабагян Н.В., Круглов С.С., Смирнов С.Е. Литология и стратиграфия мелового и палеогенового чехла зоны Закарпатских утесов. – В кн.: Материалы по геологии и нефтегазо-

носности Украины. М.: Недра, 1965 . (Тр. УкрНИГРИ; Вып. XIV) с. 78–86.

Данилович Л.Г. Фрагменты океанической коры в структуре Карпат. – Геол. журн., 1981, т. 41, № 4, с. 93–106.

Жамойда А.И. Биостратиграфия мезозойских кремнистых толщ Востока СССР. – Тр. ВСЕГЕИ, 1972, нов. сер., т. 183. 243 с.

Жамойда А.И., Казинцова Л.И., Тихомирова Л.Б. Комплексы мезозойских радиолярий Малого Кавказа. – Изв. АН СССР, 1976, сер. геол., № 2, с. 156–160.

Казинцова Л.И. Сеноманские радиолярии Западно-Сахалинских гор. – В кн.: Систематика, эволюция и стратиграфическое значение радиолярий. М.: Наука, 1981, с. 88–91.

Казинцова Л.И., Тихомирова Л.Б. Мезозойские радиолярии Малого Кавказа и этапы их развития. – Тр. XIX сессии ВПО, 1979, с. 86–93.

Калениченко Т.Д., Круглов С.С. Аммониты и стратиграфическое положение свалявской свиты зоны Пенинских утесов (Закарпатье). Палеонтол. сб., изд. Львовского ун-та, 1966, № 3, вып. 2, с. 62–69.

Козлова Г.Э. Новые данные о стратиграфии меловых и палеогеновых донных осадков Атлантического океана по результатам изучения радиолярий. – Тр. ВСЕГЕИ, 1975, нов. сер., т. 226, с. 92–100.

Круглов С.С., Гавришшин В.И., Крымгольц Г.Я. Новые данные по стратиграфии юрских отложений окраины с. Приборжавское в зоне Пенинских утесов Закарпатья. – Геол. журн., 1968, т. XXVIII, вып. 5, с. 87–91.

Лозыняк П.Ю. Радиолярии нижнемеловых отложений Украинских Карпат. – В кн.: Ископаемые и современные радиолярии. Львов: Изд-во Львов. ун-та, 1969, с. 29–41.

Лозыняк П.Ю. Меловые отложения и фауна радиолярий южного склона Украинских Карпат. Авторсф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук, Львовск. гос. ун-т, 1973. 24 с.

Лозыняк П.Ю. Некоторые радиолярии меловых отложений Скибовой зоны Украинских Карпат. – Палеонтол. сб., изд-во Львовск. ун-та, 1975, № 12, с. 48–53.

Лозыняк П.Ю. Радиолярии юрских отложений Мармарошского массива Украинских Карпат. – В кн.: Систематика, эволюция и стратиграфическое значение радиолярий. М.: Наука, 1981, с. 60–72.

Муратов М.В., Маслакова Н.И. Стратиграфия меловых отложений Восточных Карпат. – Докл. АН СССР, 1951, т. LXXXI, № 2, с. 261–264.

Пастернак С.И., Лещух Р.И., Сеньковский Ю.Н. Вулканизм и развитие организмов с кремневым скелетом в северной части океана Тетис в меловом периоде. – Геол. журнал, 1981, т. 41, № 2, с. 72–78.

Тихомирова Л.Б. Первые результаты изучения юрских радиолярий Малого Кавказа. – В кн.: Систематика, эволюция и стратиграфическое значение радиолярий. М.: Наука, 1981, с. 83–88.

Тихомирова Л.Б., Паламарчук С.Ф. Мезозойские радиолярии из кремнистых пород северо-западной Сирии. – В кн.: Ископаемые и современные радиолярии. Л.: ЗИН АН СССР, 1979, с. 84–87.

Baumgartner P., Bernoulli D. Stratigraphy and radiolarian fauna in a Late Jurassic – Early Cretaceous section near Achladi (Evvoia, Eastern Greece). – Eclogae geol. helv., 1976, vol. 69, N 3, p. 601–627.

Baumgartner P., De Wever P., Kocher R. Correlation of tethyan Late Jurassic – Early Cretaceous radiolarian events. – Cah. micropaleontol., 1980, N 2, p. 23–72.

De Wever P., Caby R. Datation de la base des Schistes lustres postophiolitiques par des radiolaires (Oxfordien superieur–Kimmeridgien moyen) dans les Alpes Cottiennes (Saint–Veran, France). – Compt. Rend. Acad. Sci. Paris, 1981, t. 292, ser. 11, p. 467–472.

Dumitrica P. Cryptocephalis and Cryptothoracic Nassellaria in some Mesozoic Deposits of Roumania. – Geophys. Geogr., Ser. geol., 1970, vol. 14, N 1, p. 1–124.

Foreman H. Radiolaria from DSDP Leg 20. – In: Initial Reports of the Decp-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1973, vol. 20, p. 249–305.

Foreman H. Radiolaria from the Worth Pacific DSDP, Leg 32. – In: Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Washt.: US gov. print. off., 1975, vol. 32, p. 579–676.

Foreman H. Mesozoic Radiolaria in the Atlantic Ocean of the Northwest coast of Africa. DSDP, Leg 41. – In: Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1978, vol. 41, p. 739–763.

Guex J. Une nouvelle methode d'analyse biochronologique. – Bull. Soc. Waudoise Sci. Nat., 1977, vol. 73, N 351, p. 309–322.

Guex J. Influence du confinement géographique des especes fossiles sur l'elaboration d'echells biochronologiques et sur les correlations. – Bull. Soc. Vaudoise Sci. Nat., 1978, N 354, vol. 74, p. 115–124.

Guex J. Terminologie et methodes de la biostratigraphie moderne: commentaires critiques et propositions. – Bull. Soc. Vaudoise. Sci. Nat., 1979, N 355, vol. 74, p. 169–216.

Moore T. Radiolaria from Leg 17 of the DSDP. – In: Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project, Wash.: US gov. print. off., 1973, vol. 17, p. 797–870.

Nakaseko K., Nishimura A., Sugano K. Cretaceous Radiolaria in the Snimanto Belt, Japan. New of Ocaka Micropaleon. spec., 1975, vol. 2, p. 1–49.

Ozvoldova L. Upper Jurassic Radiolarians from the Kysuca Series in the Klippen Belt. – In: Zapadne Karpaty: series paleontology. Bratislava, 1975,p. 73–86.

Ozvoldova L. Postavenie radiolarii v paleontologii a stratigrafii a moznost ich systematickeno výskumu. – Mineral. Slovaca, 1978, roc. 10, c. 1, Bratislava, p. 79–90.

Ozvoldova L. Radiolarian assemblage of radiolarian cherts at Podbiel locality (Slovakia). Časop.

mineral. a geol., 1979, roc. 24, c. 3, Praha, p. 249–260.

Pessagno E. Radiolarian zonation and stratigraphy of the Upper Cretaceous portion of the Great Valley Scquence, California Coast Ranges. – Micropaleontology, 1976, spec. publ., N 2, p. 95.

Pessagno E. Upper Jurassic Radiolaria and radiolarian biostragraphy of the California Coast Ranges. – Micropaleontology, 1977a, vol. 23, N 1, p. 56–113.

Pessagno E. Lower Cretaceous Radiolarian biostratigraphy of the Great Valley Sequence and Franciscan Complex, California Coast Ranges. – Cushman Found. Foraminiferal Res., spec. publ., 1977b, N 15, p. 87.

Renz G. Radiolaria from Leg 27 on the DSDP. – Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project, 1974, vol. XXVII, Washington (U.S. Gov. Print. Off.), p. 769–841.

Riedel W., Sanfilippo A. Radiolaria from the southern Indian Ocean, DSDP Leg 26. – Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project, 1974, vol. XXVI, Washington (U.S. Gov. Print. Off.), p. 771–813.

Rüst D. Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen des Jura. – Paleontographica, 1885, Bd. XXXI, S. 269–321.

Tan Sin Hok. Over de samenstelling en het ontstaan van krijt-en mergelgesteinen van de Molukken. – Jaarb. Mijnwezen in Nederlandsch. – Indië, Verhandl., 1927, 55, pt 3, p. 245.

The Late Jurassic – Early Cretaceous radiolarians of the Carpathians (on the territory of the USSR)

L.B. Tikhomirova

Investigation of the Late Jurassic–Early Cretaceous Radiolarias of the Carpathians resulted in distinguishing a series of new complexes within the Oxford–Cenomanian interval. The similarity between the new complexes and some united associations (UA) of biochronological zones of the Mediterranean area and the coeval complexes from the sediments of the Pacific, Atlantic and Indian oceans indicates a wide geographical distribution of Radiolarias and the possibility of employing them for the purposes of correlation.

Three new species have been described.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 26 1983

Вопросы микропалеонтологии

Ответственный редактор доктор геол. -минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 563.14:551.763

Л.И. КАЗИНЦОВА

Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт

АЛЬБ-ТУРОНСКИЕ РАДИОЛЯРИИ КОНТИНЕНТОВ И ОКЕАНОВ

Местонахождения альб-туронских радиолярий приурочены в основном к Тихоокеанской области, Индийскому океану и Средиземноморью и Атлантике (рисунок, см. вкл.).

В Тихоокеанской области их находки известны в осадках океанов и на континентах. Впервые выделение в океанических осадках мела зон по радиоляриям было осуществлено Т. Муром (Moore, 1973). Им, по материалам 17 рейса "Гломар Челленджера" (станции 166, 167, 169, 170), выделены зона RK4 альб–сеноманского возраста и зона RK5 сеноман–туронского, при этом основание зоны RK4 фиксируется первым появлением Dictyomitra pseudomacrocephala, кровля – первым появлением Pseudoaulophacus superbus. Отсутствие материала для сравнения, недостаточность контроля с помощью известкового нанопланктона и фораминифер затруднили употребление этих зон.

Дальнейшее исследование радиолярий данного интервала находим в работах Э. Формэн (Foreman, 1975). Ею по матеиалам 32 рейса "Гломар Челленджера" выделена зона Dictyomitra somphedia позднеальб-туронского возраста. Радиолярии были обнаружены в кремнистых сланцах и частично в карбонатных породах со станций 303–307. Э. Формэн отмечает, что основание зоны D. somphedia может быть синхронно с основанием зоны RK4 Т. Мура, которое определяется, по ее мнению, первым появлением D. pseudomacrocephala и D. veneta.

Изучение было продолжено по материалам 62 рейса А. Шаафом (Schaaf, 1980), который в образцах со станций 463 (керны 52, 53, 56), 464 (керны 13, 15, 16), 465 (керн 29–1), 466 (керны 29–34) обнаружил позднеальб-раннесеноманские радиолярии хорошей сохранности и выделил зону Obesacapsula somphedia.

Сопоставляя альб-туронские радиолярии из осадков Тихого океана с уже известными видами с континентов, находим много общих видов. Так, в океанических осадках рассматриваемого региона были обнаружены 32 вида, установленных на американском континенте, 29 – описанных из разрезов на территории Италии, 4 – Румынии, 7 – Азербайджана и 7 – Индонезии (о-в Роти). На континентах Тихоокеанской области альб-туронские радиолярии известны к настоящему времени в Америке, Японии, Коста-Рике и на о-ве Сахалин.

Впервые многочисленные радиолярии хорошей сохранности, обнаруженные совместно с планктонными фораминиферами и аммонитами, открыты Э.Пессаньо (Pessagno, 1976, 1977) на территории США, где в районе Береговых хребтов Калифорнии обнажаются два типа отложений: восточный – формация Грейт-Вэлли и западный – Францисканский комплекс. Отложения Грейт-Вэлли представляют собой флишевое переслаивание песчаников и глинистых сланцев, с включением известковых конкреций, содержащих радиолярии. Францисканский комплекс – это сложное тектоническое образование,

близкое по строению к офиолитовому комплексу; радиолярии были найдены в кремнистых сланцах.

На данном материале Э. Пессаньо выделил две зоны в альбе, две зоны в сеномане и одну зону в туроне. Виды радиолярий, по которым мы осуществляем сопоставление, приурочены в основном к подзоне Cassideus rideli зоны Rotaforma hessi (сеноман). Основание этой зоны Э. Пессаньо устанавливает по первому появлению Dictyomitra pseudomacrocephala, Rotaforma hessi, R. mirabilis, Lithocampe elegantissima и др., распространение которых органичивается в основном этой зоной.

Многочисленные альб-туронские радиолярии обнаружены, по данным К. Накасеко и др. (Nakaseko et al., 1979), в Японии в отложениях, относимых к поясу Симанто. Установленный этими авторами комплекс Holocryptocanium barbui – H. geysersensis при сравнении с уже известными ассоциациями радиолярий датируется в диапазоне поздний альб–турон.

Подобный комплекс радиолярий обнаружен Р. Шмидт-Эффингом (Schmidt-Effing, 1980) в районе мыса Санта-Элена в Коста-Рике. Геологическое строение описанного автором района сложно. Исходя из сравнительного возрастного и фациального анализа, автор принимает возраст радиолярий как сеноманский.

На территории СССР альб-туронские радиолярии известны в Корякском нагорье и на Сахалине. В Корякском нагорье они обнаружены в маметчинской и пенжинской свитах (Казинцова, 1979), где они немногочисленны, в комплексе преобладают спумеллярии, особенно представители подотряда Discoidea. С Сахалина из терригенных пород бассейна р. Найбы и р. Сусуя (Западно-Сахалинские горы) нами описаны сеноманские радиолярии прекрасной сохранности (Казинцова, 1981), в ассоциации которых ведущая роль принадлежит также спумелляриям. Названные комплексы резко отличны от указанных выше и имеют сходство лишь с сеноманскими комплексами радиолярий с территории Украины (Горбунов, 1975) и Таджикистана (Гольтман, 1975).

В то же время на Сахалине в бассейне р. Онорки (Онорская сопка) в радиоляритах далдаганской серии, относимой к верхнему палеозою, обнаружены многочисленные радиолярии (из сборов Е.В. Краснова, В.С. Рождественнского) хорошей сохранности, идентичные приведенным в упомянутых выше работах по данному региону, т.е. все те виды, которые характеризуют рассматриваемый нами возрастной интервал. Подобный комплекс встречен на Сахалине впервые.

Итак, в Тихоокеанском регионе в отложениях альба–турона обнаружены представители более 200 видов радиолярий[1]. Из них 65% составляют насселлярии, а на долю спумеллярий приходится только 35%.

Для рассматриваемых отложений данного региона устанавливается группа характерных видов, которые имеют относительно узкий стратиграфический интервал, встречаются повсеместно и нередко совместно с фораминиферами, наннопланктоном, аммонитами, что дает возможность определения возраста вмещающих пород и осуществления широкой корреляции. Характерными видами являются: Archeospongoprunum cortinaensis Pessag., Cryptamphorella conara (Forem.), Holocryptocanium barbui Dumitr., H. tuberculatum Dumitr., Hemicryptocapsa tuberosa Dumitr., Dictyomitra veneta (Squin.), D. pseudomacrocephala Squin., Lithocampe elegantissima Cita, Stichomitra asymbatos Forem., Amphipyndax stocki (Campb. et Clark), Xitus spicularius Pessag.

В осадках Индийского океана радиолярии рассматриваемого возрастного диапазона обнаружены в материалах 26 и 27 рейсов "Гломар Челленджера".

В. Ридел и А. Санфилиппо (Riedel, Sanfilippo, 1974) впервые предприняли попытку зонального расчленения меловых осадков Индийского океана на основе радиолярий. Были использованы виды или группы видов, которые широко известны и хорошо распознаются даже при посредственной сохранности. Эти виды к тому времени уже были известны по работам Э. Формэн (Foreman, 1968, 1973), Т. Мура (Moore, 1973) и др. Результатом исследования явилось выделение зоны Dictyomitra veneta (альб–коньяк?)

[1] Здесь и далее учитывались формы, определенные до вида.

по образцам станций 256–258. Основание зоны определяется авторами первым появлением Archaeospongoprunum cortinaensis, а кровля – присутствием Acanthocircus dizonius, Lithocampe elegantissima, Stichocapsa tenius, Dictyomitra veneta, D. pseudomacrocephala, D. lilyae, не переходящих в вышележащую зону. При этом В.Ридел и А. Санфилиппо отмечают, что граница зон, выделенных Муром $РК_4/РК_5$ проходит внутри зоны D. veneta; приведенные характерные виды последней зоны отмечаются Э. Пессаньо в зоне Rotaforma hessi по материалам из калифорнийских разрезов.

Из осадков станций 259–261 рейса 27 "Гломар Челленджера" Г.Ренцем (Renz, 1974) определены многочисленные радиолярии, возраст которых принимается им в пределах позднего альба–сеномана на основании сравнения с уже известными комплексами из других местонахождений. В осадках станции 261 (керны 9–23) отмечается много видов, описанных Тан Син Хоком (Tan Sin Hok, 1927) с о-ва Ротти.

Следует отметить, что в своей работе по Индийскому океану В. Ридел и А. Санфилиппо сообщают, что радиолярии из образца 150 с о-ва Ротти, изученные Тан Син Хоком, имеют позднемеловой возраст. Д. Бирком из этого образца определены известковые нанофоссилии (7 видов) альб-туронского возраста. Другие образцы из сборов Тан Син Хока (№ 149, 154, 384), по мнению Д. Бирка, содержат подобное же радиоляриевое сообщество и, возможно, имеют тот же возраст. Исходя из сравнения с многочисленными известными комплексами радиолярий из многих регионов, мы придерживаемся этой же точки зрения, т.е. считаем, что радиолярии с о-ва Роти имеют скорее всего альб-туронский возраст.

Всего в альб-туронских осадках Индийского океана обнаружено 23 вида, встречающихся на территории Индонезии, 14 – Америки и 13 – Италии. Из них около 20 видов зафиксированы в отложениях как Индийского, так и Тихого океанов.

Переходя к району С р е д и з е м н о м о р ь я, особо следует остановиться на исследованиях П. Думитрика (Dumitrica, 1970, 1975) на территории Румынии. Им в песчано-конгломератовой серии в южной части горной выработки Димбовикиоара обнаружена ассоциация фораминифер и радиолярий. Радиолярии приурочены к нижней и верхней частям сеноманского разреза. В нижней части горизонта мергелей по радиоляриям выделена зона Holocryptocanium barbui – H. tuberculatum, в верхней части, в аргиллитовом горизонте, зона Holocryptocanium barbui – Excentropylomma cenomana. Думитрика отмечает, что обе зоны могут быть отнесены к зоне D. veneta, выделенной в отложениях Индийского океана В. Риделем и А. Санфилиппо (Riedel, Sanfilippo, 1974). Особенность названных зон на территории Румынии состоит в высокой частоте встречаемости насселлярий – 90–95%, особенно криптоцефаловых и криптотораксовых форм, а также многочисленных многокамерных скелетов.

На территории СССР в рассматриваемом регионе находки альб-туронских радиолярий известны в Азербайджане, Карпатах, Таджикистане, на Малом Кавказе.

Х. Ш. Алиевым (1965) альб-сеноманские радиолярии обнаружены в северо-восточном Азербайджане в карбонатных глинах совместно с фораминиферами и моллюсками. Им описано около 50 видов (насселлярии составляют 72% комплекса), которые почти все переходят из позднего альба в сеноман. Следует отметить, что только два вида переописаны, а остальные выделены в качестве новых видов. Более десяти из них обнаружены впоследствии в ряде разрезов на континентах и в океанах.

С территории Карпат альб-сеноманские радиолярии описаны П.Ю. Лозыняком (1975) из красных аргиллитов пестроцветного горизонта и нижней части головнинской свиты. Комплекс их малочислен и состоит в основном из новых видов.

Нами альб-сеноманские радиолярии в Карпатах обнаружены в разрезе, вскрытом скважинами восточнее г. Тячево и в районе г. Виноградово. Отсюда определены виды, характерные для сеномана Румынии (в основном трехкамерные скелеты насселлярий; материал Р.Г. Ивановой, УкрНИГРИ).

Данные Х.Ш. Алиева по Азербайджану и П.Ю. Лозыняка по Карпатам трудно использовать для корреляции, так как приведенные ими комплексы состоят в основном из новых видов. Возможно, это результат недостаточной изученности альб-туронских радиолярий данных территорий.

Таблица

Схема сопоставления альб-туронских радиоляриевых зон и комплексов

Возраст	Тихоокеанская область							Индийский океан		Средиземноморье		Атлантика
	Отложения											
	Океанические			Континентальные				Океанические		Континентальные		Океанические
	Moore, 1973 Рейс 17	Foreman, 1975 Рейс 32	Schaaf 1980 Рейс 62	Pessagno, 1976, 1977 Калифорния	Nakaseko, 1979 Япония	Schmidt—Effing, 1980 Коста—Рика	Казинцова, 1982 Сахалин	Riedel, Sanfilippo, 1974	Renz, 1974	Dumitrica, 1975 Румыния	Казинцова, 1976 Малый Кавказ	Козлова, 1975 Рейс 14
	Зона	Зона	Зона	Зона	Комплекс	Комплекс	Комплекс	Зона	Комплекс	Зона	Комплекс	Слои
Коньяк								Dictyomitra veneta				
Турон		Dictyomitra somphedia		Rotaforma hessi	Holocryptocanium barbui — —						Севанский	H. barbui — Holocryptocapsa hindei
Сеноман	RK 4		Obesacapsula somphedia		H. geysersensis	Костариканский	Далдаганский		Меловой	H. nanum — E. cenomana / H. barbui — H. tuberculatum		
Альб												

С территории Украины альбские и сеноманские радиолярии известны по работе В.С. Горбунова (1975). Сеноманский комплекс беден; альбский же состоит из 50 видов (из района г. Мелитополя), 80% которых составляют спумеллярии.

В Таджикистане, по данным Э.В.Гольтман (1975), в отложениях альба-турона радиолярии малочисленны и представлены в основном мелкими губчатыми спумелляриями. По преобладанию представителей сфероидей и дискоидей и относительной немногочисленности насселлярий комплексы с территории Украины и Таджикистана сходны между собой, а также с комплексами с территории Западной Сибири (Козлова, Горбовец, 1966), Урала и Зауралья (Григорьева, 1975), Западно-Сахалинских гор (Казинцова, 1981). В этих комплексах отсутствуют те доминирующие виды, которые используются нами при сопоставлении отложений рассматриваемых регионов.

Из кремнистых пород Малого Кавказа нами (Жамойда, Казинцова, Тихомирова, 1976) выделен севанский комплекс радиолярий, содержащий характерные виды позднего альба-турона. Насселлярии в нем составляют 66% и являются ведущей группой (Казинцова, Тихомирова, 1979).

Подобный, но более бедный комплекс обнаружен нами в кремнистых породах из разрезов с территории Ирана (район городов Найн, Нейриз и гор Эльбурс).

Обобщая сказанное, следует отметить, что в отложениях альба–турона Индийского океана и Средиземноморья обнаружены представители 200 видов радиолярий, при этом на долю насселлярий приходится около 70%, и они являются доминирующей группой. В данной ассоциации содержится 22 вида, зафиксированные на территории Америки, и три – Дальнего Востока. Характерными видами являются: Gongylothorax verbeeki (Tan Sin Hok), Theocorys antiqua Squin., Excentropylomma cenomana Dumitr., Holocryptocanium barbui Dumit., H. tuberculatum Dumit., Squinabollum fossilis Dumit., Dictyomitra veneta (Squin.), D. pseudomacrocephala Squin., Lithocampe elegantissima Cita, Stichomitra asymbatos Forem., Amphipyndax stocki (Campb. et Clark).

Среди характерных видов Тихоокеанской области и Индийского океана, с одной стороны, и Средиземноморья, с другой, находим семь общих видов (табл. XIV). Для сопоставляемых комплексов радиолярий (таблица) характерна, как правило: многочисленность трехкамерных насселлярий, особенно двух групп – криптоцефальной и криптотораксальной, а также многочисленность губчатых насселлярий как двух-трех-, так и многокамерных. Несколько отличается от рассмотренных комплексов Калифорнийский, для которого характерна еще и многочисленность губчатых спумеллярий и насселлярий семейств Neosciadiocapsidae, Ultranaporidae и Rotaformidae.

Альб-сеноманские радиолярии обнаружены также в осадках Атлантического океана. Так, П. Думитрика (Dumitrica, 1972) приводит список альбских радиолярий хорошей сохранности из пород станции 120 у берегов Португалии 13 рейса "Гломар Челленджера".

По данным 14 рейса (станции 136, 137, 138) глубоководного бурения, у северо-западных берегов Африки в кремнистых аргиллитах обнаружено большое количество плохо сохранившихся скелетов радиолярий (Petrushevskaya M.G., Kozlova G.E., 1972; Козлова, 1975). По фораминиферам и нанопланктону возраст всей пачки определяется как альб–сеноман. Радиолярии приурочены к верхней части пачки, в которой Г.Э. Козловой выделены слои с Holocryptocanium barbui и Holocryptocapsa hindei.

Э. Формэн (Foreman, 1977) сообщает о находке сеноманских радиолярий в образцах со станции 97 рейса 10. В этих образцах они редки, посредственной сохранности и сходны с описанными Х.Ш. Алиевым из верхнего альба–сеномана Азербайджана. В изобилии и хорошей сохранности радиолярии обнаружены на станции 5 рейса 1, альбские и на станции 105 рейса 11 – сеноманские. Формэн отмечает сходство этих комплексов с позднемеловыми ассоциациями Калифорнии.

Альб-сеноманские радиолярии обнаружены Формэн и в материалах станции 364 рейса 40 у западных берегов Африки. Возраст содержащих радиолярии отложений определяется по фораминиферам и нанопланктону. Комплекс радиолярий сравнивается с тихоокеанскими. Формэн, как и предыдущие исследователи района Атлантики, отме-

чает, что радиолярии из альб-сеноманских отложений немногочисленны и не такой хорошей сохранности, как в Тихом океане.

В рассматриваемом возрастном диапазоне в осадках Атлантического океана обнаружены представители более 30 видов радиолярий; из них насселлярии составляют 65%. Характерными для Средиземноморья и Тихоокеанской области являются Holocryptocanium barbui Dumitr., Squinabollum fossillis (Squin.), Dictyomitra veneta (Squin.), D. pseudomacrocephala Squin.

Обобщая изложенное, приходим к выводам, что по всем рассмотренным регионам выявляется сходство систематического состава комплексов радиолярий и многочисленность общих видов; характерно преобладание насселлярий над спумелляриями; насселлярии составляют 65–70% и являются доминирующими. Для всех регионов характерны почти одни и те же доминирующие виды радиолярий. Восемь видов зафиксированы во всех регионах как в океанах, так и на континентах. Это: Alievium superbum (Squin.), Cryptamphorella conara (Forem.), Holocryptocanium barbui Dumitr., Squinabollum fossilis (Squin.), Dictyomitra veneta (Squin.), D. pseudomacrocephala Squin., D. malleola Aliev, Amphipyndax stocki (Campb. et Clark). Близость систематического состава, а также общность характерных видов комплексов альб-туронских радиолярий бореальной, тропической и экваториальной областей могут указывать на принадлежность к единому этапу развития фауны радиолярий.

Представляется возможным использование единой зональной стратиграфической схемы для альб-туронских отложений трех океанических бассейнов (с сопредельными районами континентов).

ЛИТЕРАТУРА

Алиев Х.Ш. Радиолярии нижнемеловых отложений северо-восточного Азербайджана и их стратиграфическое значение. Баку: Изд-во АН АзССР, 1965. 156 с.

Гольтман Э.В. Стратиграфическое распространение позднемеловых радиолярий Таджикской депрессии. – Тр. ВСЕГЕИ, 1975, нов. сер., т. 226, с. 70–78.

Горбунов В.С. Радіолярії альбських і сеноманських відкладів України. – В кн.: Викопні фауна і флора України. Киев: Наукова думка, 1975, вып. 3, с. 74–80.

Григорьева А.И. Радиолярии верхнего мела и палеогена восточного склона Урала и Зауралья. – Тр. Ин-та геол. и геох. Уральского научного центра АНСССР. Свердловск, 1975, вып. 119, с. 102–109.

Жамойда А.И., Казинцова Л.И., Тихомирова Л.Б. Комплексы мезозойских радиолярий Малого Кавказа. – Изв. АН СССР, 1976, сер. геол., № 2, с. 156–160.

Казинцова Л.И. Меловые радиолярии Корякского нагорья. – Сов. геология, 1979, № 4, с. 81–85.

Казинцова Л.И. Сеноманские радиолярии Западно-Сахалинских гор. – В кн.: Систематика, эволюция и стратиграфическое значение радиолярий. М.: Наука, 1981, с. 88–91.

Казинцова Л.И., Тихомирова Л.Б. Мезозойские радиолярии Малого Кавказа и этапы их развития. – Тр. XIX сессии ВПО. Л.: Наука, 1979, с. 86–93.

Козлова Г.Э. Новые данные о стратиграфии меловых и палеогеновых донных осадков Атлантического океана по результатам изучения радиолярий. – Тр. ВСЕГЕИ, 1975, нов. сер., т. 226, с. 92–100.

Козлова Г.Э., Горбовец А.Н. Радиолярии верхнемеловых и верхнеэоценовых отложений Западно-Сибирской низменности. – Тр. ВНИГРИ, 1966. 158 с.

Лозыняк П.Ю. Некоторые радиолярии меловых отложений Скибовой зоны Украинских Карпат. – Палеонтол. сб., Львов, 1975, № 12, вып. 1–2, с. 48–53.

Dumitrica P. Cryptocephalic and Cryptothoracic Nassellaria in some Mesozoic deposits of Romania. – Ser. Geol., 1970, vol. 14, N 1, p. 45–124.

Dumitrica P. Cretaceous and Quaternary Radiolaria in deep-sea sediments from the Northeast Atlantic Ocean and Mediterranen Sea. – In: Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1972, vol. 13, p. 829–901.

Dumitrica P. Cenomanian Radiolaria at Podul Dimbovitel. – In: 14th Europ. Micropaleontol. Colloquim. Bucharest: Publ. Inst. Geol., Geophys., 1975, p. 87–90.

Foreman H. Upper Maestrichtian Radiolaria of California. – Spec. Pap. Palaeontol., London, 1968, N 3, p. 1–82.

Foreman H. Radiolaria from DSDP Leg 20. – In: Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1973, vol. 20, p. 249–305.

Foreman H. Radiolaria from the North Pacific, DSDP, Leg 32. – In: Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: U.S. gov. print. off., 1975, vol. 32, p. 579–676.

Foreman H. Mesozoic Radiolaria from the Atlantic Basin and its Borderlands. – In: Stratigraphic micropaleontology of Atlantic Basin and Borderlands. Development in paleontology and stratigraphy. Amsterdam etc.: Elsevier Publ. Co, 1977, vol. 6, p. 305–320.

Moore T. Radiolaria from Leg 17 of the DSDP. – In: Initial Repotrs of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1973, vol. 17, p. 797–869.

Nakaseko K., Nishimura A., Sugano K. Cretaceous Radiolaria in the Shimanto Belt, Japan. – News Osaka Micropaleontol. Spec., 1979, N 2, p. 1–49.

Pessagno E. Radiolarian zonation and stratigraphy of the Upper Cretaceous portion of the Great Valley Sequence, California Coast Ranges. – Micropaleontology. Spec. Publ., 1976, N 2, p. 1–95.

Pessagno E. Lower Cretaceous Radiolarian biostratigraphy of the Great Valley Sequence and Franciscan Complex, California Coast Ranges. – Cushman Found. Foraminiferal Res. Spec. Publ., 1977, N 15, p. 1–87.

Petrushevskaya M.G., Kozlova G.E. Radiolaria: Leg 14. – In: Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1972, vol. 14, p. 495–648.

Renz G. Radiolaria from Leg 27 of the DSDP. – In: Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1974, vol. 27, p. 769–841.

Riedel W., Sanfilippo A. Radiolaria from the Southern Indian Ocean. – In: Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1974, vol. 26, p. 771–813.

Schaaf A. Late early cretaceous Radiolaria from Leg 62 of the DSDP. – In: Submitted to DSDP for incorporation on vol. 62 of Initial Reports. 1980, p. 1–103.

Schmidt-Effing R. Radiolarien der Wittel-Kreide aus dem Santa Elena-Massiv von Costa Rica. – Geol. und Paläontol. Abh., Stuttgart, 1980, Bd. 160, N 2, S. 241–257.

Tan Sin Hok. Over de samenstelling en hed ontstaan van Krijt-en mergelgesteenten van de Molukken. – Verh. Jb. Mijnwezen Ned.-Indie, jg., 1927, pt 3, vol. 55, p. 1–165.

The Albian-Turonian radiolarians of continents and oceans

L.I. Kazintsova

On the basis of correlation between available data on the zone and assemblages of Albian-Turonian radiolarians in some World regions, the paper draws a conclusion that the radiolarian fauna in the boreal tropical and equatorial areas has similar systematic composition and belongs to a isyngle evolutional stage. It identifies the key species for the considered regions and establishes the species-cosmopolitans.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 26 1983

Вопросы микропалеонтологии

Ответственный редактор доктор геол. -минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 562/569

В.А. КРАШЕНИННИКОВ

Геологический институт Академии наук СССР

Г.Х. КАЗАРИНА, С.Б. КРУГЛИКОВА, В.В. МУХИНА, М.Г. УШАКОВА

Институт океанологии Академии наук СССР

СТРАТИГРАФИЯ ПЛИОЦЕНОВЫХ И ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОСАДКОВ ВОСТОЧНО-ТИХООКЕАНСКОГО ХРЕБТА И ГАЛАПАГОССКОЙ СПРЕДИНГОВОЙ ЗОНЫ ПО ПЛАНКТОННЫМ МИКРООРГАНИЗМАМ

ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемая работа посвящена стратиграфическому расчленению позднеплиоценовых и четвертичных осадков с помощью планктонных фораминифер, нанопланктона, радиолярий и диатомей на основе материалов рейса 54 бурового судна "Гломар Челленджер". Этот рейс проходил в восточной экваториальной части Тихого океана (рис. 1, см. вкл.). В ходе рейса было пробурено 17 скважин в десяти пунктах. Они приурочены к двум районам – западному склону Восточно-Тихоокеанского поднятия (скв. 419–423, 427–429) и к южному склону Галапагосской спрединговой зоны (скв. 424, 425). В этих районах базальты океанического фундамента покрываются молодыми позднекайнозойскими осадками мощностью до 150 м – нанопланктонными, нано-фораминиферовыми и нано-радиоляриевыми илами, иногда глинистыми, с тонкими прослоями глин в верхней части разреза. В Галапагосской зоне помимо этих осадков встречаются зеленые гидротермальные глины с железо-марганцевыми примазками. Данные о географическом положении скважин, глубине океана и мощности осадков помещены в табл. 1. Комплексы планктонных микроорганизмов изучены из 221 образца осадков.

Первые сведения о стратиграфии и характере планктонных микроорганизмов позднего кайнозоя рассматриваемой области Тихого океана получены в ходе рейсов 9 и 16 "Гломар Челленджера" (Hays et al., 1972; Andel van et al., 1973; Jenkins, Orr, 1972; Kaneps, 1973; Bukry, Dinkelman, Kaneps, 1973; Bukry, 1972, 1973; Gartner, 1972; Goll, 1972; Dinkelman, 1973).

Непосредственно к юго-востоку от Галапагосской зоны пробурены скважины 156 и 157 (хр. Карнеги). Здесь выше базальтов вскрыты осадки верхнего миоцена, плиоцена и квартера с разнообразным планктоном. Еще более разнообразны планктонные микроорганизмы в осадках позднего кайнозоя к северу от Галапагосской спрединговой зоны – в Панамской впадине и окружающих ее хребтах Койба и Кокосовом и на восточном склоне Восточно-Тихоокеанского поднятия (скв. 83, 84, 155, 158). На западном склоне этого поднятия ближайшая скважина 82 бурилась на значительном расстоянии к юго-западу от района исследований рейса 54. Этой скважиной пройдены осадки верхнего миоцена, плиоцена и квартера с обильным планктоном.

Таблица 1

Данные о скважинах рейса 54

Скважина	Широта (сев. шир.)	Долгота (зап. долг.)	Глубина океана, м	Мощность осадков, м
419	08° 55′ 96″	105° 41′ 17″	3274	35
419A	08° 55′ 47″	105° 41′ 22″	3274	46
420	09° 00′ 10″	106° 06′ 77″	3381	115
420A	09° 00′ 50″	106° 06′ 32″	3382	63
421	09° 01′ 41″	106° 03′ 68″	3339	95
422	09° 10′ 59″	105° 16′ 27″	3247	45
423	09° 08′ 81″	105° 06′ 57″	3161	42
424	00° 35′ 63″	86° 07′ 82″	2685	36
424A	00° 35′ 33″	86° 07′ 81″	2708	34
424 B	00° 35′ 82″	86° 07′ 82″	2705	32
424C	00° 35′ 93″	86° 07′ 82″	2699	26,7
425	01° 23′ 68″	86° 04′ 22″	2850	79
427	08° 06′ 79″	104° 36′ 35″	3834	146
428	09° 02′ 77″	105° 26′ 14″	3295	66
428A	09° 02′ 77″	105° 26′ 14″	3286	63
429	09° 02′ 01″	106° 46′ 35″	3406	31
429A	09° 02′ 01″	106° 45′ 87″	3426	31

Рейс 54 принес новый важный материал о стратиграфии позднего кайнозоя экваториальной области Тихого океана (Krasheninnikov, 1980; Goll, 1980; Barron, 1980; Lynts, 1980; Bukry, 1980).

Тем не менее многие проблемы оставались еще нерешенными. Это требовало тщательных палеонтологических исследований, детального изучения распределения фораминифер, нанопланктона, радиолярий и диатомей в разрезах плиоцен-четвертичных осадков. Только таким путем можно было подойти к обоснованному выделению зон и подзон и проследить их по простиранию. Сразу же возникал вопрос — насколько совпадают границы этих подразделений, т.е. насколько синхронно изменялась планктонная микрофауна и микрофлора. Появлялось и еще одно важное обстоятельство — необходимость применения единой методики выделения стратиграфических единиц.

Установленные дробные подразделения в той или иной степени прослеживаются в тропическом поясе Тихого, Атлантического и Индийского океанов. Это свидетельствует о их хроностратиграфической природе. Дальнейшая детализация связана с применением палеомагнитного и особенно палеотемпературного (изотопия кислорода) методов. К сожалению, использование их в данном случае оказалось бы мало эффективным — осадочный чехол выше базальтового фундамента был маломощен, и роторное бурение несколько деформировало слабо консолидированные органогенные илы.

Разработка детальной стратиграфической шкалы решала также региональную, но не менее важную задачу — доказательство раздвижения базальтового океанического ложа (спрединг) Восточно-Тихоокеанского хребта в позднекайнозойское время.

Комплексное изучение различных групп планктонных микроорганизмов сложно во многих отношениях, но в этом ключ к решению современных проблем стратиграфии кайнозоя.

Идея проведения данного исследования была поддержана П.Л. Безруковым и А.П. Жузе. Авторы работы навсегда сохранят благодарную память об этих замечательных советских ученых.

Авторы выражают признательность руководству Национального научного фонда США и Международного проекта глубоководного бурения за предоставление образцов осадков рейса 54 бурового судна "Гломар Челленджер", которые позволили провести предлагаемое исследование.

РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЯ ПОЗДНЕГО КАЙНОЗОЯ ГАЛАПАГОССКОЙ СПРЕДИНГОВОЙ ЗОНЫ И ВОСТОЧНО-ТИХООКЕАНСКОГО ПОДНЯТИЯ

Стратиграфическое расчленение позднекайнозойских отложений рассматривается отдельно для Галапагосской спрединговой зоны и Восточно-Тихоокеанского поднятия.

ГАЛАПАГОССКАЯ СПРЕДИНГОВАЯ ЗОНА

В этом районе скважины 424 и 425 бурились на умеренных глубинах океана (от 2685 до 2850 м), значительно выше уровня карбонатной компенсации. Поэтому комплексы планктонных фораминифер и известкового нанопланктона отличаются хорошей сохранностью и дают достаточно полное представление о характере тропической известковой микрофауны и микрофлоры. Сохранность и представительность комплексов микропланктона с кремневым скелетом неравномерная: в кернах скв. 425 радиолярии и диатомеи хорошей сохранности и обильны; в скв. 424 их численность незначительна, а скелеты и створки с ясно выраженными следами растворения. Здесь развиты только осадки четвертичного возраста.

Скважина 424

Разрезы четырех скважин – 424, 424А, 424В, 424С, находящихся в непосредственной близости, дополняют друг друга. Выше базальтов залегают сероватые, желтоватые и зеленоватые кремнистые нанопланктонные и нано-фораминиферовые илы. В верхней части разреза они чередуются с гидротермальными отложениями – зелеными глинами, с которыми смешан железисто-марганцевый материал. Мощность до 36 м (рис. 2,3,4).

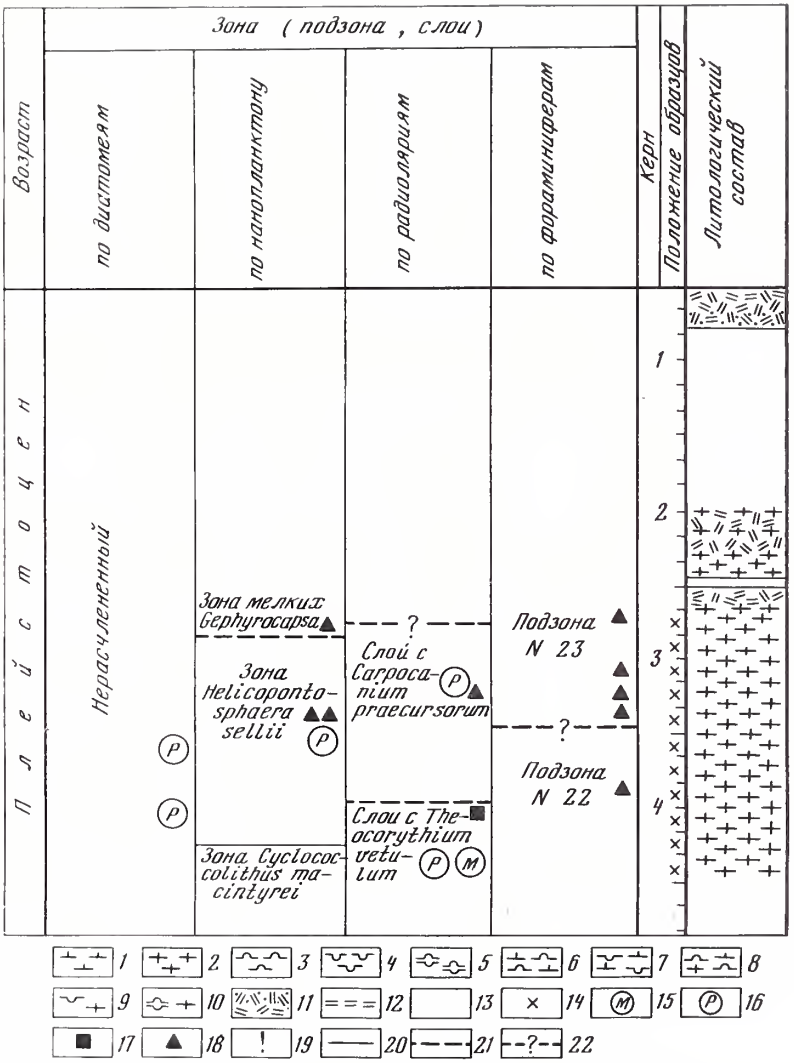
Комплекс планктонных фораминифер в нижней части разреза состоит из многочисленных Neogloboquadrina dutertrei, Globorotalia menardii, Globigerinoides ruber, C. trilobus и обычных Orbulina universa, Globigerina bulloides, Globorotalia tumida. Подчиненное положение занимают Sphaeroidinella dehiscens, Pulleniatina obliquiloculata, Globorotaloides hexagonus, Globigerinoides conglobatus, G. sacculifer, G. elongatus, Globigerinella siphonifera, Hastigerina pelagica, Globigerina rubescens, G. calida precalida, Globigerinita uvula, G. glutinata, Globorotalia tumida flexuosa, G. ungulata, G. cultrata, G. obesa, G. cavernula, G. scitula, G. hirsuta. В виде единичных экземпляров встречаются Globorotalia truncatulinoides (обр. 424–4–4, 49–51 см, 424–4–5, 31–33 см, 424В–4–3,70–72 см). Интервал: от обр. 424–4–1, 31–33 см до обр. 424–4–6, 49–51 см; от обр. 424А–3–1, 49–51 см до обр. 424А–3–3, 60–62 см; от обр. 424В–4–1, 90–92 см до обр. 424В–4–4, 60–62 см.

Выше в известковых илах отмечаются те же виды планктонных фораминифер, но с розовыми Globigerina rubescens и Globigerinoides ruber и единичными экземплярами Globigerina calida calida; вид Globorotalia truncatulinoides не установлен. Немногочисленные экземпляры Globorotaloides hexagonus встречены почти в самой кровле разреза (обр.424В–1–1, 40–42 см). Интервал: от обр. 424–3–2, 30–32 см до обр. 424–3–6, 50–52 см; от обр. 424А–2–1, 49–51 см до обр. 424А–2–2, 39–41 см; от обр. 424В–1–1, 40–42 см до обр. 424В–3–5, 110–112 см.

Известковый нанопланктон встречен во всех 30 изученных образцах (за исключением интервала от обр. 424В–2–6, 11–12 см до обр. 424В–1–3, 11–12 см). Обычно кокколиты присутствуют в массовых количествах.

Кокколитофоридовая флора во всех скважинах характеризуется близкими комплексами плейстоценовых видов. Четко выделяются четыре группы видов.

Первая группа состоит из кокколитов, типичных для современных тропических вод Тихого океана. Эта группа видов встречается по всей плейстоценовой толще осадков и в большем разнообразии, чем в других скважинах рейса 54. Представлена она следующими видами: Cyclococcolithus leptoporus, Gephyrocapsa oceanica,

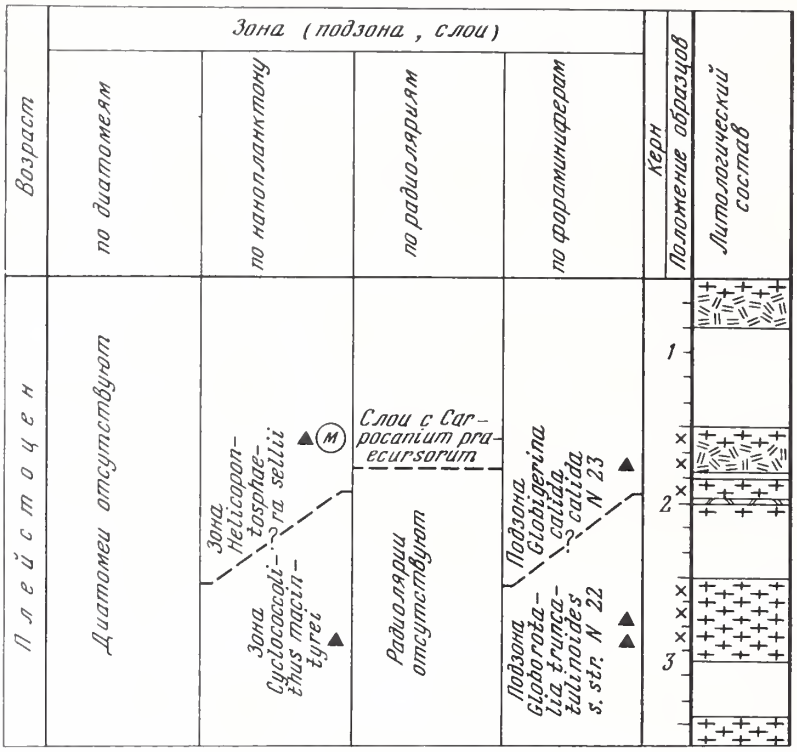


Р и с. 2. Стратиграфическое расчленение плейстоценовых отложений в скв. 424

Условные обозначения (для рис. 2–15): Илы: *1* – нанопланктонные, *2* – нано-фораминиферовые, *3* – радиоляриевые, *4* – диатомовые, *5* – радиоляриево-диатомовые, *6* – нано-радиоляриевые, *7* – нано-диатомовые, *8* – нано-фораминиферово-радиоляриевые, *9* – нано-фораминиферово-диатомовые, *10* – кремнистые (радиоляриево-диатомовые) с подчиненным количеством известкового материала (нанопланктон, фораминиферы), *11* – гидротермальные глины с железо-марганцевыми стяжениями, *12* – бурые известковые глины, *13* – интервалы в скважине, не содержащие осадков (из-за плохого выхода керна), *14* – положение образцов, взятых на микропалеонтологический анализ, *15* – планктонные микроорганизмы, переотложенные из миоценовых отложений, *16* – планктонные микроорганизмы, переотложенные из плиоценовых отложений, *17* – микроорганизмы прибрежного экологического облика, *18* – микроорганизмы, указывающие на похолодание, *19* – богатые комплексы микроорганизмов хорошей сохранности; стратиграфические границы: *20* – хорошо обоснованные, *21* – нечеткие в связи с постепенностью изменения микрофауны и микрофлоры, *22* – условные из-за бедности планктона или его отсутствия

G. caribbeanica, G. protohuxleyi, G. aperta, Ceratolithus cristatus, Umbilicosphaera mirabilis, Helicopontosphaera kamptneri.

Вторую группу образуют Pontosphaera discopora, Syracosphaera pulchra, Cyclolithella annulus – редкие современные виды. Кроме того, обнаружены обычные для осадков плейстоцена–голоцена, но экологически отличные от тропической группы бо-



Р и с. 3. Стратиграфическое расчленение плейстоценовых отложений в скв. 424А
Условные обозначения см. на рис. 2

реальный вид Coccolithus pelagicus и субтропические Rhabdosphaera stylifera, R. clavigera (Ушакова, 1974). Эти виды встречены в незначительных количествах экземпляров в нижнеплейстоценовых осадках.

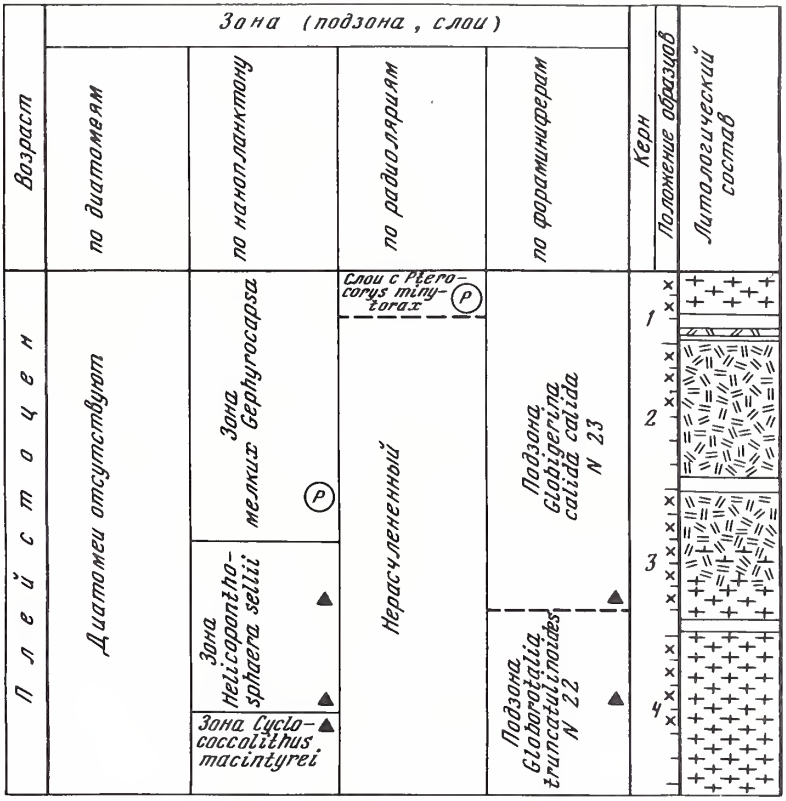
В третью группу объединены раннеплейстоценовые виды, постепенно вымирающие к среднему плейстоцену: Cyclococcolithus macintyrei, Helicopontosphaera sellii, Pseudoemiliania lacunosa.

Последнюю, немногочисленную по составу и количеству экземпляров группу, образуют плиоценовые и миоценовые переотложенные виды, встречающиеся по всему разрезу: Ceratolithus rugosus, Discoaster brouweri, D. calcaris, D. challengeri, D. druggii.

Изменения видового состава нанопланктона по разрезу позволяют выделить три комплекса, соответствующие трем зонам плейстоцена: Cyclococcolithus macintyrei, Helicopontosphaera sellii и зона мелких видов Gephyrocapsa. Первая из них вскрыта скв. 424, 424А и 424В; мощность ее около 5 м. Средняя зона полностью пройдена скв. 424 и 424В и частично скв. 424А. Верхняя зона отсутствует в скв. 424А, частично вскрыта скв. 424 и представлена осадками мощностью 15 м в скв. 424В.

В зоне Cyclococcolithus macintyrei (обр. 424–4–6, 11–12 см; интервал от обр. 424А–3–3, 11–12 см до обр. 424А–3–1, 11–12 см) основой комплекса являются виды третьей группы, постепенно исчезающие в нижней половине плейстоцена: Helicopontosphaera sellii, Cyclococcolithus macintyrei, Pseudoemiliania lacunosa. Первые два вида встречаются часто в скв. 424А и 424В. Численно преобладают виды первой группы, существующие до настоящего времени. Важная роль принадлежит видам рода Gephyrocapsa, особенно мелким формам. Обнаружены бореальный вид Coccolithus pelagicus и субтропический вид Rhabdosphaera stylifera (вторая группа).

В зоне Helicopontosphaera sellii (интервал от обр. 424–4–5, 11–12 см до



Р и с. 4. Стратиграфическое расчленение плейстоценовых отложений в скв. 424В
Условные обозначения см. на рис. 2

обр. 424–3–4, 11–12 см; от обр. 424В–4–3, 11–12 см до обр. 424В–3–3, 11–12 см; от обр. 424А–2–3, 11–12 см до обр. 424А–2–1, 11–12 см) кокколиты по составу близки комплексу из нижележащей зоны. Единственное отличие заключается в отсутствии Cyclococcolithus macintyrei. Вид-индекс отмечается в значительном количестве экземпляров. Численно преобладают мелкие виды рода Gephyrocapsa, в кровле много Gephyrocapsa oceanica. Как и в комплексе нижележащей зоны, встречаются редкие холодноводные виды.

В осадках скв. 424 и 424А отмечены единичные переотложенные формы рода Discoaster.

В зоне мелких Gephyrocapsa (от обр. 424В–3–1, 11–12 см до кровли разреза и обр. 424–3–2, 11–12 см) комплекс кокколитов состоит практически полностью из видов первой группы, которые встречаются и в современных осадках этого района океана. Преобладают виды рода Gephyrocapsa, особенно мелкие формы. В осадках скв. 424В также часто встречаются Cyclococcolithus leptoporus и Helicopontosphaera kamptneri. В скв. 424 присутствуют Coccolithus pelagicus и Rhabdosphaera stylifera, а в скв. 424В – переотложенные Discoaster brouweri.

Радиолярии в скв. 424 изучены из 11 образцов осадков. Численность радиолярий незначительна, а сохранность очень плохая, особенно в верхней части разреза. Ясно выражены признаки растворения – большая часть циртоидных форм отличается растворенным цефалисом. Выше образца 424–4–1, 11–12 см, по-видимому, проходит граница, отвечающая смене биономических условий: в керне 424–4 сохранность радиолярий несколько лучше, а численность значительно больше, чем в вышележащих осадках.

Ассоциация радиолярий керна 424–4 включает наибольшее количество видов. Здесь встречены Siphocampe corbula, Axoprunum angelinum, Theocorytium vetulum, Pterocorys cranoides, P. minytorax, Cornutella spp., Botryocyrtis scutum, Tricolocampe cylindrica, Spongaster tetras, Lamprocyclas maritalis, L. maritalis polipora, L. maritalis ventricosa, Carpocanium nigriniae, C. praecursorum, Heliodiscus asteriscus, Cromyechinus antarctica, Zygocircus productus, Cenosphaera sp., Artostrobus praetabulatus и др.

Судя по комплексу радиолярий, эти отложения, вероятно, следует относить к слоям с Theocorythium vetulum (их верхней части). Anthocyrtidium angulare в названном выше комплексе не отмечается, тем не менее присутствие единичных экземпляров Theocorythium vetulum дает возможность предполагать, судя по схеме Нигрини, что слои с Theocorythium vetulum сопоставимы с зоной Anthocyrtidium angulare. Однако постоянное нахождение в слоях с Theocorythium vetulum таких видов, как Carpocanium nigriniae, Pterocorys minytorax, Lamprocyclas maritalis ventricosa, Carpocanium praecursorum в сочетании с силикофлягеллятой Mesocena elliptica, показывает, что вероятен более широкий диапазон вертикального распространения Theocorythium vetulum. Этот вид присутствует в более молодых отложениях, чем было установлено Нигрини и другими авторами.

Согласно схеме Хейса (Hays, 1970) и ее модификации Клинга (Kling, 1973), находки Theocorythium vetulum позволяют сопоставлять упомянутые слои с зоной Eucyrtidium matuyamai.

Радиолярии представлены видами, скелеты которых наиболее устойчивы к растворению (Tricolocampe cylindrica, Artostrobium aff. tumidulum, Tetrapyle quadriloba и многочисленные формы сфероидей), что не позволяет с уверенностью говорить о соотношении таксонов высокого ранга и судить о смене биономической обстановки за время накопления осадков. Тем не менее присутствие в комплексе Pterocanium charibdeum, Dictyophimus infabricatus, Arachnocorallium calvata, Peridium spp. в сочетании со спикулами губок свидетельствует о влиянии прибрежных вод на состав фауны радиолярий. Особенно значительным это влияние, по-видимому, было во время накопления осадков, из которых происходят обр. 424–3–4, 11–12 см, 424–3–2, 11–12 см и 424–2–1, 11–12 см. Косвенным подтверждением служит находка в обр. 424–4–6, 11–12 см и 424–3–4, 11–12 см переотложенных неогеновых Stychocorys peregrina и S. delmontensis.

В осадках скв. 424 часто встречаются некоторые виды, характерные для формации Труби плиоцена Италии. Кроме того, здесь постоянно присутствует Diplocyclas aff. davisiana, морфологически близкий к Acanthocorys akitaensis. Последний типичен для нижнеплиоценовой зоны Thecosphaera japonica по стратиграфической схеме Накасеко и Сугано (Nakaseko, Sugano, 1973). Вероятно, стратиграфическое распространение рассматриваемого вида в отложениях Тихого океана несколько более широко, чем допускалось Накасеко и Сугано.

В скв. 424А радиолярии встречены только в обр. 424–2–1. Это единичные экземпляры Thicolocampe cylindrica, Lithomitra linneata nodosaria, Carpocanium aff. praecursorum, Pterocorys minytorax, Botryopera boreale. Встреченная ассоциация радиолярий позволяет предположительно отнести осадки к слоям с Carpocanium praecursorum плейстоцена. При отсутствии видов-индексов Axoprunum angelinum и Collosphaera tuberosa ассоциация радиолярий предположительно указывает на соответствие этих слоев зоне Amphyrrhopalum ypsilon по схеме Нигрини. В остальных пяти образцах радиолярии отсутствуют.

Из скв. 424В радиолярии изучались в 14 образцах. В обр. 424В–4–4, 11–12 см и 424В–4–3, 11–12 см из нижней части разреза отмечаются лишь единичные Artostrobus annulatus, Tricolocampe cylindrica, Pterocorys cranoides, Tetrapyle quadriloba, Nephrospyris veniculata, Tholocubus sp., Axoprunum angelinum. Сохранность плохая. Возраст осадков – плейстоцен.

Выше, в интервале от обр. 424В–4–3, 11–12 см до обр. 424В–1–2, 11–12 см радиолярии отсутствуют.

Обр. 424В–1–2, 11–12 см и 424В–1–1, 11–12 см содержат ярко выраженный океанический комплекс (более 100 видов) с массовым Ommatartus tetrathalamus. Наиболее часто встречаются Perichlamydium sp., Euchothonia mulleri, Zygocircus productus, Anthocyrtidium zanguebarica, Theocorythium trachelium, Pterocanium charibdeum, Dictyophimus infabricatus, Thicolocampe pupa, Eucyrtidium dictyopodium, Pseudodictyophimus gracilipes, Nephrospyris renilla, Lithelius spiralis, Eucyrtidium aff. annulatum, Echinomma delicatulum, Heliodiscus echiniscus, Pterocorys minytorax, Spongaster tetras, разнообразные виды колониальных радиолярий, а также Arachnocorys umbelifera, Lamprocyrtis nigriniae, Lamprocyclas maritalis ventricosa, Carpocanium nigriniae, Monotubus microporus, Clathrocanium coarctatum, Actinomma arcadophorum, Eucecryphalys craspedota, Anthocyrtidium ehrenbergi pliocenica. Немногочисленны экземпляры Amphirrhopalum ypsilon (с пятью проксимальными камерами до развилки скелета) и Collosphaera tuberosa. Единичны находки Axoprunum angelinum; Buccinosphaera invaginata встречена не была.

Комплекс радиолярий верхней части разреза позволяет отнести эти отложения к слоям с Pterocorys minytorax. Присутствие немногочисленных экземпляров Collosphaera tuberosa делает обоснованным сопоставление с зоной Collosphaera tuberosa схемы Нигрини.

Помимо видового разнообразия для названного комплекса характерна прекрасная сохранность радиолярий. Интересно обратить внимание на необычный морфологический признак скелетов радиолярий, связанный, по-видимому, с какими-то особенностями биономической обстановки: встречаются отдельные скелеты игольчатых радиолярий, иглы которых к дистальному концу расширены до такой степени, что представляют собой, по существу, лопасти. Аналогичные радиолярии отмечены в обр. 420–6–3, 49–51 см.

Совместное нахождение Amphiplecta acrostoma, Lipmanella virchowii, Arachnocorallium calvata, Pterocanium charibdeum, Dictyophimus infabricatus, Peridium spp., возможно, свидетельствует о притоке вод из неритических районов и подъеме их с больших глубин.

В танатоценозах радиолярий из обр. 424В–1–2, 11–12 см и 424В–1–1,11–12 см присутствуют многие виды, указанные Риделем и Санфилиппо (Riedel, Sanfilippo, 1974) из нижнего плиоцена формации Труби Италии: Hexalonche heracliti, Druppatractus irregularis, Thecosphaera grecoi, Cladococcus sp., Carpocanistrum sp., Anthocyrtidium ehrenbergii и др. Находятся ли эти виды in situ или они переотложены, пока недостаточно ясно. В обр. 424В–1–2, 11–12 см найдены переотложенные неогеновые радиолярии Stychocorys delmontensis и S. peregrina.

Относительное содержание циртоидей (42,5–43,5%), дискоидей (12–20,5%), ларкоидей (8–17%) в осадках верхней части разреза близко к соотношению этих групп в отложениях бореальных районов. Между тем в составе ларкоидей значительна доля пилонид (3–11%), особенно характерных для тепловодных районов. Необычно велико, как и во всем районе бурения рейса 54, содержание сфероидей, а в их составе количество коллосферид (2–3,5%). Содержание панардид также велико (3,5–8%).

Диатомеи в скв. 424 или полностью отсутствуют или отмечаются в незначительном количестве. Встречены они только в образцах 424–4–4, 11–12 см, 424–4–2, 11–12 см, 424–3–4, 11–12 см, 424–3–3, 11–12 см и 424–3–2, 11–12 см. Численно бедные комплексы часто содержат формы плохой сохранности, а в обр. 424–4–2, 11–12 см створки диатомей несут ярко выраженные следы растворения.

Смешанный видовой состав диатомей, сочетание Nitzschia jouseae, Thalassiosira convexa, Th. praeconvexa, Hemiaulus polymorphus, отсутствие типично плейстоценовых и верхнеплиоценовых видов свидетельствуют о значительном переотложении диатомей преимущественно раннеплиоценового возраста. Переотложение имело место, вероятно, в течение всего времени накопления осадков. Определить это время на основании диатомей не представляется возможным. По-видимому, захоронение верхнеплиоценовых и плейстоценовых диатомей в осадках скв. 424 не происходило.

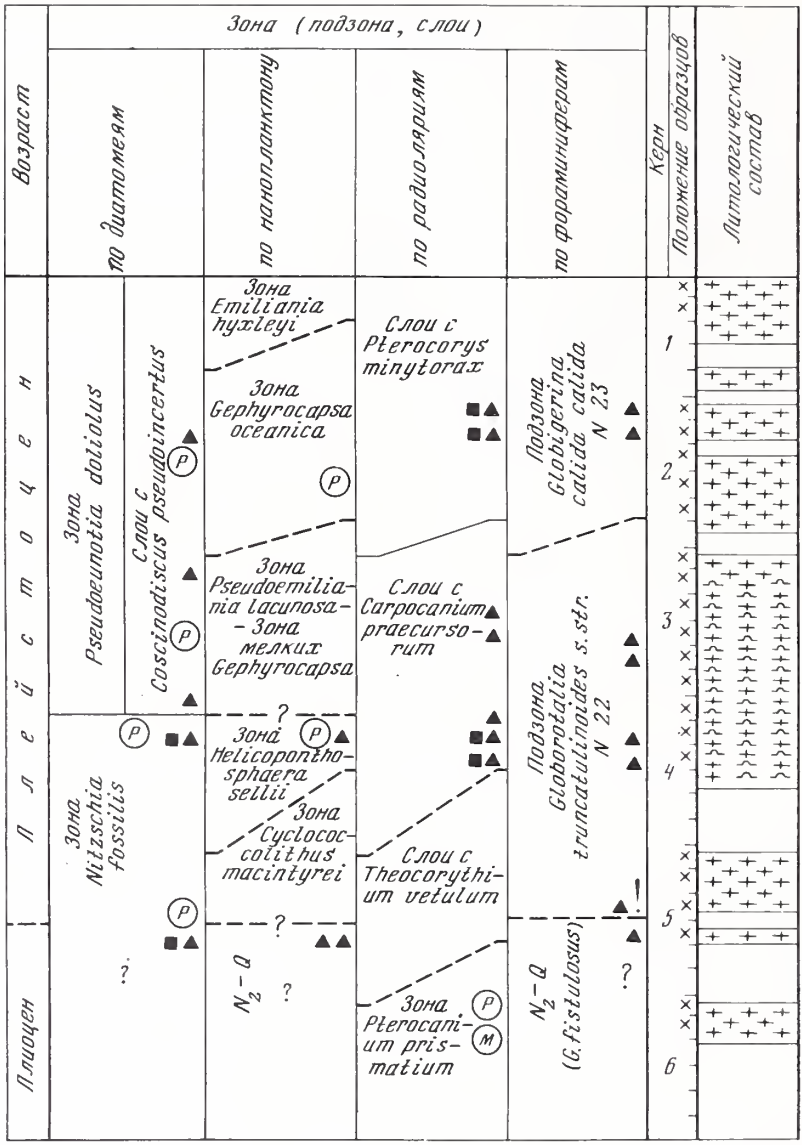


Рис. 5. Стратиграфическое расчленение плиоценовых и плейстоценовых отложений в скв. 425
Условные обозначения см. на рис. 2

В отложениях скв. 424А и 424В диатомеи не обнаружены.

Скважина 425

Базальты перекрываются сероватыми и зеленоватыми нано-фораминиферовыми илами мощностью 79 м. В средней части этой пачки преобладают нано-фораминиферовые илы с высоким содержанием (до 30%) кремневых скелетов (радиолярии, диатомеи, спикулы губок) (рис. 5).

Планктонные фораминиферы в интервале от обр. 425–3–1, 49–51 см до образца 425–6–2, 49–51 см представлены многочисленными Globorotalia menardii, G. tumida, Neogloboquadrina dutertrei, Globigerinoides ruber, G. trilobus, к которым иногда добавляются столь же обильные Orbulina universa, Globigerina rubescens, Pulleniatina obliquiloculata. Неизменно присутствуют, но в подчиненном количестве экземпляров, Globorota-

loides hexagonus, Globigerinoides conglobatus, G. sacculifer, Globorotalia ungulata, G. scitula, Globigerina bulloides, Globigerinella siphonifera, Sphaeroidinella dehiscens. Спорадически встречаются Globorotalia cavernula, G. hirsuta, Hastigerina pelagica, Globigerina calida praecalida. Единичные экземпляры Globorotalia truncatulinoides обнаружены только в обр. 425–3–3, 49–51 см и 425–5–3, 49–51 см; столь же редкие мелкие экземпляры Globorotalia tosaensis найдены в обр. 425–4–3, 49–51 см. В обр. 425–3–4, 49–51 см и 425–3–5, 49–51 см обычны Globorotalia inflata и Globigerina bulloides, что указывает на понижение температуры поверхностных вод. Вероятно, с некоторым ухудшением климатических условий связано присутствие в обр. 425–4–2, 49–51 см Globorotalia crassaformis oceanica и G. crassaformis crassaformis. Самые нижние слои рассматриваемой пачки осадков характеризуются присутствием редких экземпляров Globigerinoides fistulosus (обр. 425–6–1, 49–51 см и 425–6–2, 49–51 см). Очевидно, эти слои представляют переход от плиоцена к плейстоцену.

Большинство видов продолжает встречаться и в верхней части разреза (интервал от обр. 425–1–1, 40–42 см до обр. 425–2–5, 49–51 см). Исключение составляют Globorotalia truncatulinoides, G. tosaensis, G. crassaformis, G. inflata, Globigerinoides fistulosus. Здесь появляются многочисленные розовые Globigerinoides ruber и Globigerina rubescens в сочетании с редкими Globigerina calida calida. Экземпляры Globorotaloides hexagonus и Globorotalia tumida flexuosa установлены в самом верхнем по разрезу обр. 425–1–1, 40–42 см.

Известковый нанопланктон в изученном 21 образце встречается спорадически. В осадках нижней части разреза нанопланктон обилен (обр. 425–5–4, 49–51 см, 425–5–1, 49–51 см и 425–4–2, 49–51 см). В осадках верхней половины разреза кокколиты немногочисленны.

Во всех образцах среди кокколитов присутствуют современные виды, типичные для восточной части приэкваториального района Тихого океана: Ceratolithus cristatus, Gephyrocapsa oceanica, G. caribbeanica, G. aperta, G. protohuxleyi, Cyclococcolithus leptoporus, Umbilicosphaera mirabilis.

В осадках нижней части, наряду с современными видами, встречаются раннеплейстоценовые виды: Cyclococcolithus macintyrei, Helicopontosphaera sellii и холодноводный вид Coccolithus pelagicus. Их особенно много в обр. 425–5–4, 49–51 см. В основании разреза отмечены позднеплиоценовые виды дискоастеров – Discoaster surculus, D. pentaradiatus. В обр. 425–5–1, 49–51 см, 425–4–2, 49–51 см и 425–2–4, 49–51 см присутствуют единичные экземпляры плиоценового Discoaster brouweri.

По всему разрезу установлены единичные экземпляры плейстоценового вида Pseudoemiliania lacunosa. В обр. 425–4–2, 49–51 см этот вид преобладает.

В кровле разреза (обр. 425–1–2, 40–42 см) присутствуют единичные экземпляры Emiliania huxleyi и Helicopontosphaera kamptneri.

Изменения видового состава кокколитов позволяют выделить шесть флористических комплексов, соответствующих зонам плейстоцена.

Зона Cyclococcolithus macintyrei (от обр. 425–6–1, 49–51 см до обр. 425–5–1, 49–51 см). Кокколиты многочисленны. В комплексе преобладают виды рода Gephyrocapsa. Присутствуют вид-индекс, холодноводный вид Coccolithus pelagicus, Ceratolithus cristatus, Helicopontosphaera sellii. В нижней части разреза (обр. 425–6–1, 49–51 см и 425–5–4, 49–51 см) встречены, вероятно, переотложенные плиоценовые виды (Discoaster brouweri, D. pentaradiatus, D. asymmetricus). В этом интервале в комплексе доминирует холодноводный вид Coccolithus pelagicus.

Зона Helicopontosphaera sellii (обр. 425–4–2, 49–51 см). Границы ее намечены приблизительно. Численно доминирует Pseudoemiliania lacunosa, редкими экземплярами отмечен Coccolithus pelagicus. Встречены последние экземпляры вида-индекса данной нижнеплейстоценовой зоны.

Выше обр. 425–4–2, 49–51 см лежат осадки, содержащие нанопланктон нерасчлененных среднеплейстоценовых зон мелких видов Gephyrocapsa и Pseudoemiliania lacunosa. Единичные экземпляры Pseudoemiliania lacunosa встречены обр. 425–3–6, 49–51 см.

Выше на протяжении почти 10 м кокколиты в осадке очень редки, все же удается выделить бедные комплексы двух зон.

Зона Gephyrocapsa oceanica (от обр. 425–2–5, 49–51 см до обр. 425–2–1, 39–41 см). Комплекс кокколитов в этом интервале характеризуют современные виды. Преобладают виды Gephyrocapsa (особенно G. oceanica) и Cyclococcolithus leptoporus. Встречены единичные экземпляры холодноводного вида Coccolithus pelagicus.

Зона Emiliania huxleyi (обр. 425–1–2, 40–42 см). Нанопланктон разнообразен, хотя виды представлены единичными экземплярами. Отличительной чертой комплекса является присутствие Emiliania huxleyi. Встречены Gephyrocapsa oceanica, Cyclococcolithus leptoporus и тепловодный вид Helicopontosphaera kamptneri.

Суммируя данные о нанопланктоне из скв. 425, следует отметить следующее. Возраст осадков охватывает весь плейстоцен. Численность кокколитов вверх по разрезу уменьшается. Похолодание или подток холодных вод наиболее заметны в начале плейстоцена, снижаясь к среднему плейстоцену. В основании разреза отмечается незначительное по количеству присутствие плиоценового вида Discoaster brouweri, что указывает на близость плиоцен-плейстоценовой границы. Выше установлены его переотложенные экземпляры.

Радиолярии изучались из 21 образца. По всей толще отмечаются многочисленные и очень разнообразные комплексы хорошей сохранности. Исключение составляют обр. 425–2–5, 49–51 см и 425–2–3, 49–51 см, где в осадках много обломков радиолярий, а сохранившиеся скелеты носят заметные следы растворения.

Многие виды радиолярий составляют постоянный фон, встречаясь почти от подошвы осадочной толщи до ее кровли (кроме обр. 425–6–2, 49–51 см и 425–6–1, 49–51 см, танатоценоз которых резко обеднен). Комплекс радиолярий типичен для восточной части тропической зоны Тихого океана. Изменения видового состава вероятнее всего обусловливаются сменой биономической обстановки.

В наиболее древних осадках (обр. 425–6–2, 49–51 см и 425–6–1, 49–51 см) комплекс радиолярий несколько обеднен по составу, но сравнительно богат по численности. Здесь отмечаются многочисленные экземпляры Theocorythium vetulum, Artostrobium aff. tumidulum, Tricolocapsa mediterranea, Octopyle sp., Perichlamydium aff. venustum, Phormostichoartus fistula, Axoprunum angelinum. Перечисленные виды позволяют считать возраст отложений не моложе раннего плейстоцена. Присутствие единичных экземпляров Anthocyrtidium ehrenbergii, Pterocanium prismatium, Bekomiforma minx предполагает позднеплиоценовый возраст отложений (зона Pterocanium prismatium). Нахождение отдельных экземпляров Stichocorys peregrina, S. delmontensis, Cyrtocapsella tetrapera свидетельствует о наличии переотложения.

Осадки в интервале от обр. 425–5–4, 49–51 см до обр. 425–5–2, 49–51 см вмещают очень разнообразную и хорошей сохранности фауну радиолярий. Кроме видов, уже отмеченных из обр. 425–6–2, 49–51 см и 425–6–1, 49–51 см, здесь присутствуют Anthocyrtidium angulare, Pterocorys aff. cranoides, Lamprocyrtis neoheteroporos, L. nigriniae, Pseudodictyophimus gracilipes и многочисленные Anthocyrtidium spp. Они сопровождаются Pterocorys cranoides, Dictyophimus infabricatus, Ommatartus tetrathalamus, Eucecryphalus craspedota, Eucyrtidium acuminatum, Pterocanium charibdeum, Tricolocampe cylindrica, Dimelissa thoracites, Artostrobium tumidulum, Tetrapyle quadriloba, Lophophaena cylindrica, Stylodictya aff. stellata validispina, Botryopyle dictyocephalus, Botryocyrtis scutum, Siphocampe corbula, Triceraspyris scaphipes, Pterocorys hirundo, Lampromitra (?) sp., Spirocyrtis scalaris, Lamprocyclas maritalis, Pterocanium praetextum и многие другие.

В интервале от обр. 425–5–4, 49–51 см до обр. 425–5–1, 49–51 см отмечаются единичные и редкие экземпляры Pterocorys minytorax, Lophophaena hispida, Centrobotrys aff. termophila, Theocorythium trachelium trachelium, Pterocorys hertwigii, Artostrobus praetabulatus, Phormostichoartus fistula. Представители видов Theocorythium vetulum и Perichlamydium aff. venustum становятся весьма многочисленными. В обр. 425–5–1, 49–51 см впервые появляется Carpocanium praecursorum.

Присутствие многочисленных экземпляров Lithomitra arachnea, Dipocyclas davisiana, Artostrobus annulatus, Botryopera boreale, Pterocanium charibdeum, Diplocyclas cornuta, Tolospira sp., Pseudodictyophimus gracilipes и единичных экземпляров Amphiplecta acrostoma, Pseudocubus obeliscus, P. vema, Amphimelissa setosa в рассматриваемом интервале указывает, по-видимому, на приток холодных и прибрежных вод. Возможно, их появление связано с холодным Перуанским течением.

Комплекс радиолярий из керна 425—4 заметно отличается от их ассоциаций из подстилающих осадков. Для него характерны Pterocanium praetextum, P. charibdeum, Perichlamydium aff. venustum, Pterocorys cranoides, P. junonis, Spongaster tetras tetras, Anthocyrtidium ehrenbergii pliocenica ?, Amphirrhopalum ypsilon (с двумя проксимальными камерами до развилки скелета). Здесь резко увеличивается численность Pterocorys minytorax и Carpocanium praecursorum. Виды Theocorythium trachelium trachelium, Lamprocyrtis nigriniae и Lophophaena hispida немногочисленны, а Theocorythium vetulum и Anthocyrtidium angulare отсутствуют.

Наличие в ассоциации радиолярий из обр. 425—4—2, 49—51 см и 425—4—1, 49—51 см Amphiplecta acrostoma, Arachnocorallium calvata, Lipmanella virchowii, Arachnocorys penthacantha, многочисленных дискоидей и массы мелких форм насселлярий, как мы полагаем, является показателем притока прибрежных вод, а значительное число Lithomitra arachnea, Artostrobus annulatus, Diplocyclas davisiana, наряду с редкими Tholospira sp., Artostrobus jorgenseni, Pseudocubus vema?, Diplocyclas cornuta, Artostrobium aff. aquilonaris, Spongaster tetras irregularis предположительно свидетельствует о более холодноводных условиях осадкообразования. По-видимому, именно этот стратиграфический интервал отвечает условиям наиболее интенсивного подъема глубинных вод.

Начиная с обр. 425—3—5, 49—51 см состав ассоциации радиолярий существенно меняется. Многочисленными становятся Pterocorys minytorax, Lamprocyrtis nigriniae, Lamprocyclas maritalis ventricosa. Часто встречается Carpocanium praecursorum. Наоборот, практически отсутствует Perichlamydium aff. venustum и заметно уменьшается численность Axoprunum angelinum. Постоянно встречаются немногочисленные экземпляры Amphirrhopalum ypsilon. От подошвы разреза до обр. 425—3—2, 49—51 см скелеты этого вида имеют две проксимальные камеры до развилки; выше по разрезу обнаружены раковины с тремя-четырьмя, а изредка и с пятью проксимальными камерами до развилки.

В отложениях верхней части керна 425—3 в комплексе радиолярий начинает встречаться Collosphaera tuberosa, экземпляры которой при этом весьма малочисленны и редки. На том же уровне отмечены последние экземпляры Axoprunum angelinum. Роль представителей рода Anthocyrtidium уменьшается, а виды рода Pterocorys получают массовое распространение.

Колониальные радиолярии (в основном Acrosphaera murrayana и близкие к ней виды) не имеют существенного значения. Acrosphaera murrayana здесь практически не встречается, однако в небольших количествах почти постоянно присутствуют Acrosphaera spinosa, Collosphaera huxleyi, Solenosphaera zanguebarica и др.

Изменение комплекса радиолярий позволяет выделить в плейстоцене три стратиграфические единицы. Нижняя из них — слои с Theocorythium vetulum, верхняя граница которых лежит выше обр. 425—5—1, 49—51 см (из-за отсутствия осадков в основании керна 425—4 точное положение этой границы остается неизвестным).

Отложения в интервале от обр. 425—4—3, 49—51 см до обр. 425—3—1, 49—51 см мы относим к слоям с Carpocanium praecursorum. Нижняя граница проводится по исчезновению Theocorythium vetulum и Lamprocyclas neoheteroporos и появлению многочисленных Pterocorys minytorax, а также регулярному нахождению и увеличению количества Carpocanium praecursorum и Lamprocyclas maritalis ventricosa. В пределах этих слоев постоянно присутствует Perichlamydium aff. venustum. Верхняя граница слоев с Carpocanium praecursorum совпадает с исчезновением или резким уменьшением численности типичных форм и близких к ним вариететов Carpocanium praecursorum

(последние более многочисленны, чем типичная форма), исчезновением Axoprunum angelinum, появлением Collosphaera aff. tuberosa.

Верхняя часть разреза отнесена к слоям с Pterocorys minytorax. Как и в подстилающих слоях, вид-индекс здесь многочислен. Однако для слоев с Pterocorys minytorax характерно присутствие Carpocanium nigriniae (в кернах скв. 425 – редкие находки).

Находки Anthocyrtidium angulare позволяют сопоставлять слои с Theocorythium vetulum с зоной Anthocyrtidium angulare Нигрини, а присутствие вида-индекса предполагать соответствие этих слоев зоне Eucyrtidium matuyamai по схеме Клинга.

Единичные находки Collosphaera aff. tuberosa указывают на возможность сопоставления слоев с Pterocorys minytorax с зоной Collosphaera tuberosa, а подстилающих слоев с Carpocanium praecursorum с зоной Amphirrhopalum ypsilon. По схеме Нигрини появление Collosphaera tuberosa служит единственным основанием для проведения верхней границы зоны Amphirrhopalum ypsilon.

Исчезновение приблизительно на этом же уровне Axoprunum angelinum делает возможным сопоставление слоев с Carpocanium praecursorum с зоной Axoprunum angelinum по схемам Хейса и Клинга и слоев с Pterocorys minytorax с зоной Eucyrtidium tumidulum (учитывая к тому же присутствие Artostrobium tumidulum).

Совместное присутствие единичных экземпляров Carpocanium praecursorum и C. nigriniae свидетельствует, по-видимому, о том, что самая верхняя часть четвертичных отложений в нашем материале отсутствует. Buccinosphaera invaginata в отложениях скв. 425 не встречена.

Количественные соотношения между таксонами радиолярий высокого ранга существенно различны в ассоциациях скв. 425 и скв. 420 на склоне Восточно-Тихоокеанского поднятия. В отложениях скв. 425 в большинстве случаев циртоидеи составляют более 60% от ассоциации радиолярий, а доли дискоидей и ларкоидей незначительны, что характерно для холодноводных районов океанов. Тем не менее, относительное содержание лителид (типичны для холодноводных районов) среди ларкоидей меньше, чем в скв. 420; часто встречающиеся в тепловодных районах ларкоидеи здесь более разнообразны и многочисленны. Сравнительно многочисленны и панартиды, тогда как характерные для экваториальных районов океана факодисциды практически не встречаются.

Эти данные использованы для получения сведений о характере изменений температурного режима и солености океана. Результаты достаточно хорошо совпадают с выводами, сделанными на основании данных об экологии и распространении отдельных видов (Кругликова, 1981б).

В целом накопление осадков скв. 425 происходило в условиях длительного существования апвеллинга, несколько ослабевавшего в определенные отрезки времени (например, во время накопления осадков керна 425–3).

Диатомеи и силикофлагелляты изучены из 22 образцов. Наиболее полно опробованы керны 2,3 и 5.

Диатомеи и силикофлагелляты присутствуют во всех образцах. В целом они имеют хорошую сохранность. Лишь в обр. 425–3–1, 49–51 см многие панцири диатомей корродированы и несут следы растворения. Видовой состав диатомей богат и разнообразен, определено 108 видов. Исключение составляют два образца из нижней части скважины (425–6–1, 49–51 см и 425–6–2, 49–51 см), где он значительно обеднен.

Облик флоры – тропический, диатомеи представлены главным образом современными видами. Наиболее массовыми из них являются Coscinodiscus nodulifer, C. crenulatus, C. tabularis, Pseudoeunotia doliolus, Thalassiosira oestrupii, Nitzschia marina, Thalassionema nitzschioides, Rhizosolenia bergonii. Реже встречаются Hemidiscus cuneiformis, Planktoniella sol, Roperia tesselata, Thalassiosira lineata. Отмечаются отдельные экземпляры Coscinodiscus plicatoides, Asteromphalus arachne, A. hiltonianus и др. Менее часто встречается, но очень характерна группа видов, свойственная неритической зоне океана. Наиболее типичными видами являются Coscinodiscus perforatus, C. concinnus, Actinoptychus undulatus, A. bipunctatus, Actinocyclus ehrenbergii, Biddulphia alternans, Chaetoceros (споры).

Систематический состав диатомей и силикофлагеллят и соотношение их видов в комплексе вверх по разрезу изменяется следующим образом.

1. На глубине около 33 м от кровли разреза (обр. 425–4–3, 49–51 см) обнаружена Rhizosolenia matuyamai. Этот вид описан из умеренных широт Тихого океана (33–39° с.ш.) и имеет важное стратиграфическое значение. Он характеризует узкий временной интервал в среднем плейстоцене, соответствующий палеомагнитной инверсии Харамильо (Burckle, Hammond, Seyb, 1978). На этот же интервал в скв. 425, который сопоставляется с событием Харамильо в палеомагнитной шкале и оценивается в 0,8–0,9 млн. лет (Жузе, Мухина, 1973), приходится максимум встречаемости силикофлагелляты Mesocena elliptica.

2. На уровне 30,5 м (обр. 425–4–2, 49–51 см) и выше по разрезу отмечено увеличение в осадках количества Thalassiosira oestrupii. Для экваториальных районов Тихого океана этот факт отмечался для временного уровня в 745 тыс. лет (Burckle, 1977).

3. На глубине около 29 м (обр. 425–4–1, 49–51 см) из комплекса выпадает Nitzschia fossilis. По данным Г.Х. Казариной (1978), вымирание N. fossilis маркирует границу палеомагнитных эпох Матуяма и Брюнес и соответствует приблизительно рубежу в 700 тыс. лет. Баркл (Burckle, 1977) для этого интервала использует вид Nitzschia reinholdii, который по его данным, а также по данным Каная и Коицуми (Kanaya, Koizumi, 1970; Koizumi, 1975), как в умеренных, так и в тропических районах Тихого океана, вымирает в начале эпохи Брюнес (около 630 тыс. лет). Изучение диатомей из осадков умеренных и тропических районов Тихого океана, полученных в рейсах НИС "Витязь" и "Дм. Менделеев", позволяет высказать предположение о более холодноводной природе Nitzschia reinholdii по сравнению с Nitzschia fossilis. Первый из них, по всей вероятности, наиболее характерен для субтропических и умеренных широт Тихого океана. В осадках скв. 425 Nitzschia reinholdii встречается крайне редко и не во всех изученных образцах.

4. На глубине около 28 м (обр. 425–3–6, 49–51 см) возрастает число форм (в 10–12 раз) и увеличиваются размеры створок диатомей Roperia tesselata var. ovata. Подобное явление отмечалось при изучении диатомей из осадков восточной части тропической области Тихого океана, полученных в рейсе 8 НИС "Дмитрий Менделеев" (Лисицын и др., 1976). В дальнейшем Баркл (Burckle, 1977) также указал на численный пик R. tesselata var. ovata в осадках экваториальной области Тихого океана. При сопоставлении данных диатомового анализа, палеомагнитной стариграфии и изотопии кислорода Баркл приходит к выводу, что кратковременный расцвет R. tesselata var. ovata соответствует временному интервалу 610–620 тыс. лет и вызван климатическими изменениями.

5. В обр. 425–2–2, 39–41 см, 425–2–5, 49–51 см, 425–3–1, 49–51 см и 425–3–2, 49–51 см присутствует Rhizosolenia curvirostris, характерная для отложений нижнего–среднего плейстоцена бореальной области Тихого океана (Жузе, 1969). Верхняя граница распространения этого вида в бореальной и субтропической областях северного полушария совпадает с таковой радиолярий Axoprunum angelinum и Stylacontarium aquilonium и приходится на временной интервал 310–410 тыс. лет (Кругликова, 1977), т.е. на среднюю часть эпохи Брюнес палеомагнитной шкалы.

6. В кровле разреза (обр. 425–1–1, 40–42 см) и ниже до его основания в комплексе диатомей встречается вымерший вид Coscinodiscus pseudoincertus. Этот вид, по данным Г.Х.Казариной (1978), в тропической области Индийского океана характеризует осадки древнее 100 тыс. лет. Принимая во внимание, по-видимому, сходное распределение вида в тропической области Тихого океана, можно говорить об отсутствии голоценовых и позднеплейстоценовых осадков в скв. 425.

Изменения в видовом составе диатомей и силикофлагеллят по разрезу позволили стратифицировать осадки следующим образом.

Осадки в основании разреза (обр. 425–6–2, 49–51 см и 425–6–1, 49–51 см) содержат комплекс диатомей, обедненный количественно и по видовому составу. Встреченные виды – Coscinodiscus nodulifer, C. crenulatus, Thalassionema nitzschioides, Thalas-

siosira oestrupii, Hemidiscus cuneiformis, Rhizosolenia bergonii и др. имеют широкий возрастной диапазон. Возраст осадков определить невозможно, так как в них отсутствуют виды-индексы плиоцена и плейстоцена. Наличие Nitzschia fossilis свидетельствует о том, что эти отложения древнее 0,7 млн. лет.

Выше по разрезу (от обр. 425–5–4, 49–51 см до обр. 425–4–1, 49–51 см) отложения отнесены к зоне Nitzschia fossilis. В комплексе помимо ряда видов широкого стратиграфического диапазона (Coscinodiscus nodulifer, C. crenulatus, Nitzschia marina, Rhizosolenia bergonii, Thalassiosira oestrupii, Hemidiscus cuneiformis, Ethmodiscus rex) присутствует группа видов, характерная для нижнечетвертичных отложений. Это представители рода Nitzschia (N. fossilis, N. prolongata, N. reinholdii), Rhizosolenia matuyamai, Mesocena elliptica. Отмечаются также Thalassiosira plicata, Th. leptopus var. elliptica. Поскольку Rhizosolenia praebergonii не установлена, зона вскрыта не в полном объеме.

В интервале от обр. 425–5–4, 49–51 см до обр. 425–5–2, 49–51 см значительно возрастает число относительно холодноводных неритических видов: Coscinodiscus perforatus, C. pseudoincertus, C. concinnus, Asteromphalus robustus, Actinoptychus undulatus, Biddulphia alternans, Actinocyclus ehrenbergii, Chaetoceros (споры) и др.

Осадки в интервале от обр. 425–3–6, 49–51 см до обр. 425–1–1, 40–42 см отнесены к зоне Pseudoeunotia doliolus (слои с Coscinodiscus pseudoincertus). Для них характерно выпадение из комплекса Nitzschia fossilis и наличие Rhizosolenia curvirostris. В обр. 425–3–6, 49–51 см отмечено значительное увеличение содержания Roperia tesselata var. ovata. На этот же интервал приходится высокая встречаемость Coscinodiscus pseudoincertus и Pseudoeunotia doliolus. Данные палеотемпературного анализа позволяют предположить, что формирование комплекса проходило в относительно холодных условиях (Burckle, 1977). Несколько выше в интервале от обр. 425–3–5, 49–51 см до обр. 425–3–2, 49–51 см в осадках присутствует в массовом количестве экземпляров Thalassiosira oestrupii (чаще мелкие формы). Вверх по разрезу отмечается исчезновение ряда видов диатомей: Thalassiosira leptopus var. elliptica (обр. 425–2–5, 49–51 см), Rhizosolenia curvirostris и Thalassiosira plicata (обр. 425–2–2, 39–41 см).

Смена флористических комплексов в отложениях скв. 425 свидетельствует о неоднократной перемене биономической обстановки. Относительно холодноводный состав диатомей встречен в образцах 425–5–4, 49–51 см; 425–5–3, 49–51 см: 425–4–2, 49–51; 425–3–6, 49–51 см; 425–3–2, 49–51 см; 425–3–1, 49–51 см; 425–2–2, 39–41 см. Наличие в осадках (обр. 425–6–1, 49–51 см; 425–5–3, 49–51 см; 425–5–2, 49–51 см) субантарктических видов диатомей – Nitzschia kerguelensis и Hemidiscus karstenii связано, вероятно, с активизацией водной циркуляции в периоды похолодания климата и миграцией этих форм в тропические широты.

Спорадически в осадках встречаются единичные экземпляры плиоценовых видов, а также пресноводных диатомей, что обусловлено наличием переотложения.

Результаты изучения диатомей и силикофлагеллят свидетельствуют о том, что отложения в скважине 425 относятся к плейстоцену. Осадки в интервале 47–31 м (от обр. 425–5–4, 49–51 см до обр. 525–4–1, 49–51 см) соответствуют зоне Nitzschia fossilis, в интервале 31–0,5 м (от обр. 425–3–6, 49–51 см до обр. 425–1–1, 40–42 см) принадлежат к слоям с Coscinodiscus pseudoincertus зоны Pseudoeunotia doliolus. Осадки позднего плейстоцена и голоцена в скв. 425 отсутствуют.

Расчленение отложений в скв. 425 мы считаем хорошо обоснованным, поскольку намечается закономерная смена диатомовых комплексов и видов-индексов.

Наличие в осадках тропических районов зональных видов умеренных широт позволяет провести дополнительные временные границы и является важным фактором при корреляции зональных шкал тропической и умеренной областей.

На западном склоне Восточно-Тихоокеанского поднятия скв. 419–423, 427–429 бурились на значительных глубинах океана – от 3161 м до 3834 м. В относительно глубоководных осадках планктонные фораминиферы и радиолярии в той или иной степени затронуты избирательным растворением. В скв. 419 и 420 разрезы начинаются осадками позднего плиоцена; в других – базальты покрываются органогенными илами четвертичного возраста.

Скважина 419

На базальтах залегает пачка светло-серых, серых, серо-зеленоватых и серо-желтоватых нано-фораминиферовых илов с прослоями радиоляриево-нанопланктонных илов в средней части разреза и бурых известковых глин в его кровле; мощность 46 м (рис. 6,7).

Планктонные фораминиферы в основании разреза (обр. 419–5–4, 39–41 см) состоят из редких экземпляров Globorotalia tumida, G. menardii, Pulleniatina obliquiloculata, Globorotaloides hexganus, Sphaeroidinelia dehiscens, Globigerinoides ruber, G. trilobus, G. conglobatus, G. sacculifer, G. obliquus extremus. Присутствие последнего позволяет относить осадки к самой верхней части плиоцена. Плиоценовый возраст подтверждается наличием дискоастеров. Раковины фораминифер обнаруживают сильные следы избирательного растворения, обильны обломки килей Globorotalia.

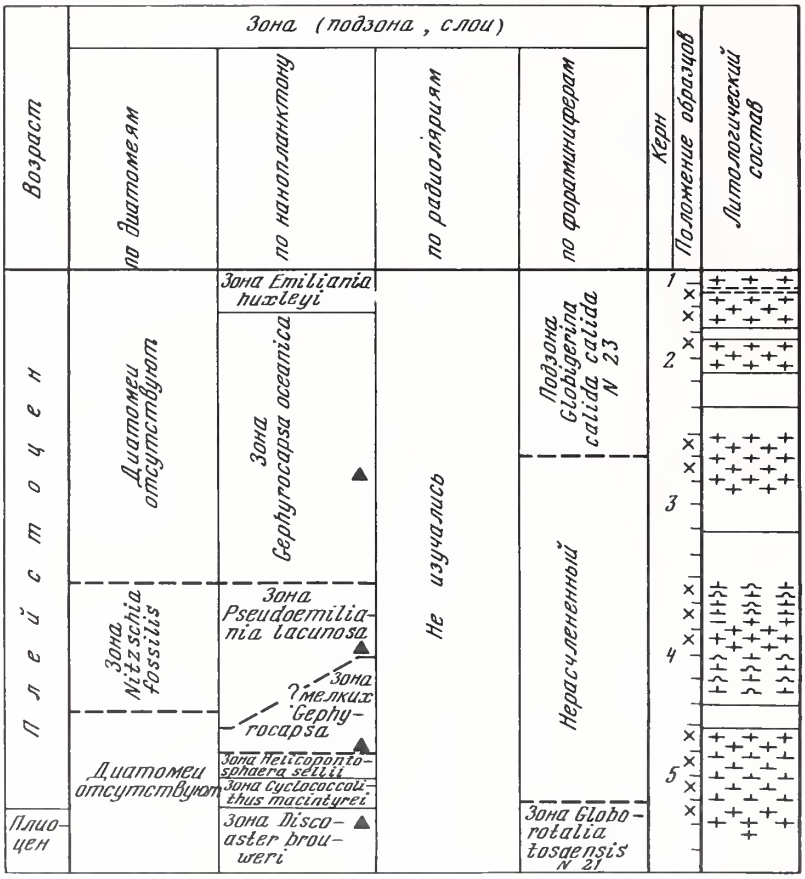
В интервале от обр. 419–3–2, 39–41 см до обр. 419–5–3, 38–40 см планктонные фораминиферы бедны по количеству экземпляров. Среди них преобладают Globorotalia tumida, G. menardii, Globigerinoides ruber, G. sacculifer, Pulleniatina obliquiloculata; совсем редки Neogloboquadrina dutertrei, Globigerinoides trilobus, G. conglobatus, Globigerinita glutinata, Globorotaloides hexagonus, Globorotalia ungulata, G. hirsuta, Orbulina universa, Sphaeroidinella dehiscens, Globigerinella siphonifera, Globigerina bulloides, G. rubescens. Следы растворения раковин очевидны, обильны обломки килей Globorotalia. Эти отложения имеют четвертичный возраст.

Выше по разрезу перечисленные виды сопровождаются Globorotalia fimbriata, G. tumida flexuosa, Globigerina calida calida и розовыми G. rubescens и Globigerinoides ruber. Осадки с подобным комплексом планктонных фораминифер относятся к позднему плейстоцену. Обычны следы растворения и многочисленные обломки килей Globorotalia. Интервал: от обр. 419–2–2, 29–31 см до обр. 419–3–1, 40–42 см; от обр. 419A–1–1, 39–41 см до обр. 419A–1–2, 35–37 см. Вид Globorotaloides hexagonus встречен в самом верхнем из взятых образцов (419A–1–1, 39–41 см).

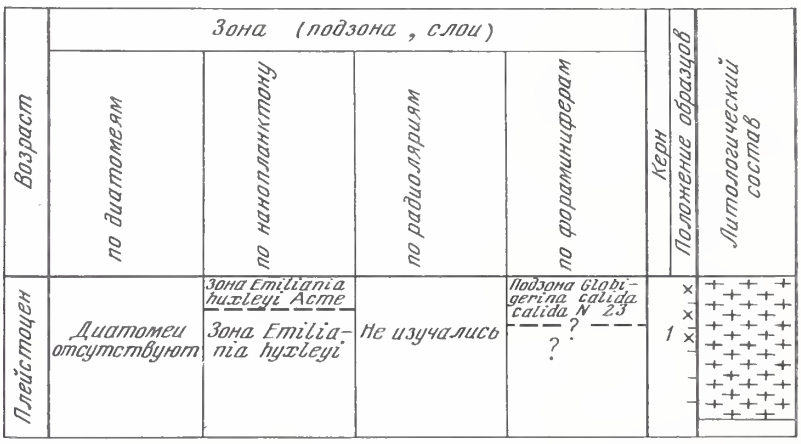
Известковый нанопланктон присутствует во всех 19 образцах и отличается хорошей сохранностью. Количество кокколитов заметно колеблется по разрезу – от массовых экземпляров в основании до единичных в верхней части. В комплексе кокколитов преобладают субтропические и тропические виды. В основании разреза отмечены плиоценовые Discoaster brouweri и Ceratolithus rugosus. В изобилии встречаются Gephyrocapsa oceanica, мелкие виды рода Gephyrocapsa (G. protohuxleyi, G. aperta), Cyclococcolithus leptoporus. Им сопутствуют Cyclococcolithus macintyrei, Pseudoemiliania lacunosa, Helicopontosphaera sellii, Ceratolithus cristatus, Coccolithus pelagicus, Discoaster brouweri. Представители рода Gephyrocapsa типичны практически для всего разреза.

Изменения в составе кокколитов по разрезу позволили выделить семь флористических комплексов, соответствующих зонам по нанопланктону.

1. Комплекс верхнеплиоценовой зоны Discoaster brouweri (обр. 419–5–4, 39–41 см). Количество и видовое разнообразие кокколитов максимальное для всего разреза. Встречены виды широкого стратиграфического диапазона: Ceratolithus cristatus, мелкие виды рода Gephyrocapsa, Coccolithus pelagicus. Присутствует плиоцен-раннеплейстоценовый вид Helicopontosphaera sellii. Наиболее характерной особенностью комплекса является обилие плиоценового Discoaster brouweri, который вымирает у верхней границы палеомагнитного события Олдувей. Этот вид маркирует рубеж плиоцена и плейстоцена. Подтверждением верхнеплиоценового возраста осадков явля-



Р и с. 6. Стратиграфическое расчленение плиоценовых и плейстоценовых отложений в скв. 419
Условные обозначения см. на рис. 2



Р и с. 7. Стратиграфическое расчленение плейстоценовых отложений в скв. 419А
Условные обозначения см. на рис. 2

ется присутствие Ceratolithus rugosus, вымирающего в начале плейстоцена (Bukry, 1971). Холодноводный Coccolithus pelagicus представлен многочисленными экземплярами. Возможен подток арктических вод, характерный также для плейстоценовой зоны Cyclococcolithus macintyrei.

2. Комплекс зоны Cyclococcolithus macintyrei (обр. 419–5–3, 38–40 см). В значительных количествах присутствует вид-индекс, исчезающий в отложениях вышележащей зоны. Встречаются редкие экземпляры нижнеплейстоценового вида Helicopontosphaera sellii и Pseudoemiliania lacunosa.

3. Комплекс зоны Helicopontosphaera sellii (обр. 419–5–2, 40–42 см). Для него характерна относительно высокая численность зонального вида Helicopontosphaera sellii и отсутствие Cyclococcolithus macintyrei. Основной фон кокколитов сходен с их составом из нижележащей зоны.

4. Комплекс зоны мелких Gephyrocapsa обеднен по систематическому составу. Преобладают кокколиты рода Gephyrocapsa (обр. 419–5–1, 40–42 см). Присутствуют редкие экземпляры холодноводного вида Coccolithus pelagicus, что может указывать на подток арктических вод. В составе комплекса отсутствует Helicopontosphaera sellii, что указывает на среднеплейстоценовый возраст отложений.

5. Комплекс зоны Pseudoemiliania lacunosa сходен с таковым нижележащей зоны, отличаясь бо́льшим разнообразием видов (обр. 419–4–3, 39–41 см, 419–4–2, 39–41 см). Встречаются Ceratolithus cristatus, в массовом количестве вид Cyclococcolithus leptoporus, единичные экземпляры холодноводного Coccolithus pelagicus. Исчезли мелкие виды рода Gephyrocapsa. В значительных количествах присутствует Pseudoemiliania lacunosa.

6. Комплекс зоны Gephyrocapsa oceanica (от обр. 419–4–1, 39–41 см до обр. 419–2–2, 29–31 см) имеет современный облик. В нем исчезает Pseudoemiliania lacunosa. Типичны виды рода Gephyrocapsa, в частности G. oceanica. Увеличивается количество Ceratolithus cristatus. Появляются современные виды – Umbilicosphaera mirabilis и Helicopontosphaera kamptneri. В незначительном количестве экземпляров встречается холодноводный Coccolithus pelagicus.

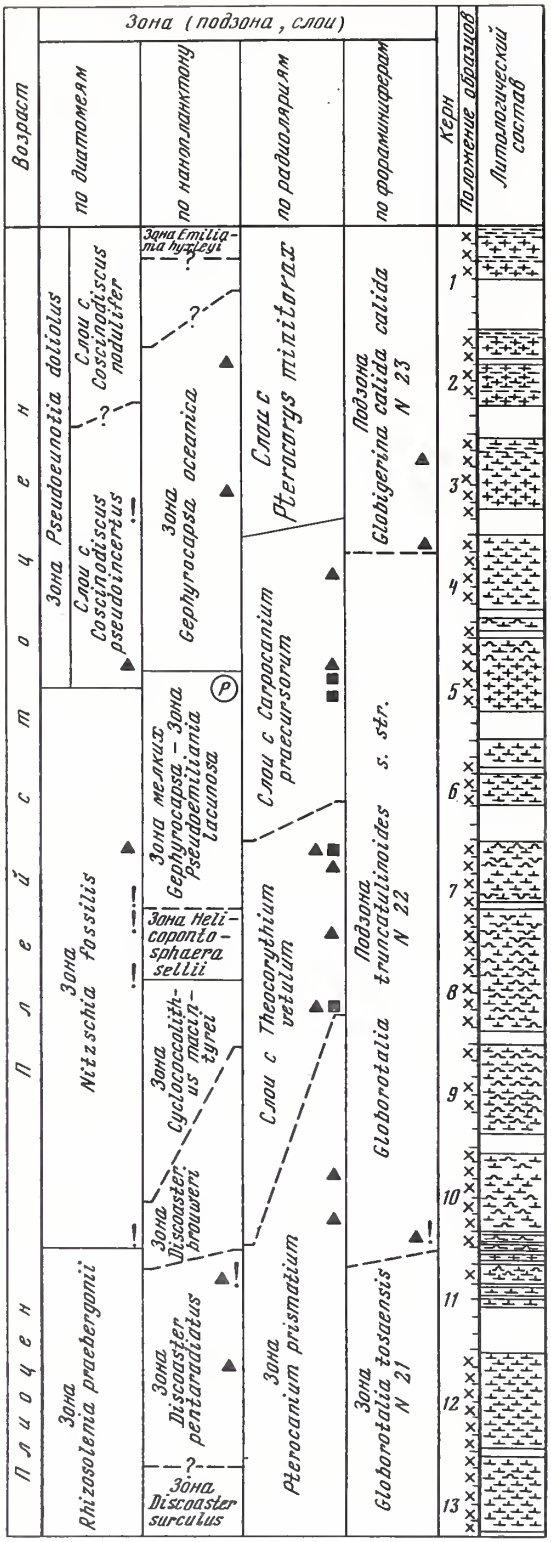
7. Комплекс зоны Emiliania huxleyi (обр. 419–2–1, 35–37 см) характеризуется появлением вида-индекса. Как и в нижележащем комплексе, преобладают представители рода Gephyrocapsa. Присутствуют редкие экземпляры субтропического вида Rhabdosphaera stylifera. Данная ассоциация кокколитов могла существовать в более холодноводных условиях по сравнению с современными. По палеомагнитной стратиграфической схеме зона Emiliania huxleyi соответствует эпохе Брюнес.

В итоге исследования нанопланктона из осадков скв. 419 можно сделать заключение о позднеплиоценовом и четвертичном их возрасте. Они соответствуют позднеплиоценовой зоне Discoaster brouweri и шести плейстоценовым зонам.

Скв. 419 и 419А перекрывают друг друга, смыкаясь в зоне Emiliania huxleyi. В результате мы получаем непрерывный разрез позднеплиоценовых, плейстоценовых и, возможно, голоценовых осадков (восемь зон известкового нанопланктона).

Из скв. 419А изучено три образца. В них обнаружены современные тропические виды кокколитов. Массовым количеством экземпляров представлены виды Emiliania huxleyi и Gephyrocapsa oceanica. Заметны количественные изменения в распределении Ceratolithus cristatus, Cyclolithella annulus, Cyclococcolithus leptoporus. Наибольшая численность Emiliania huxleyi приурочена к обр. 419А–1–1, 39–40 см, что, возможно, отвечает голоценовой зоне Emiliania huxleyi Acme. По разрезу скв. 419А отмечается смена двух флористических комплексов кокколитов, соответствующих зонам Emiliania huxleyi (возраст 0,27 млн. лет; обр. 419А–1–3; 1–2 см) и Emiliania huxleyi Acme (моложе 0,1 млн. лет; обр. 419А–1–1, 39–40 см).

Расчленение отложений, вскрытых скв. 419, можно считать достаточно обоснованным, т.к. в осадках отмечена непрерывная последовательность кокколитовых комплексов. Сомнение вызывает точное разграничение осадков зоны мелких Gephyrocapsa и зоны Pseudoemiliania lacunosa, что связано с отсутствием образцов из нижней части керна 419–4.



Р и с. 8. Стратиграфическое расчленение плиоценовых и плейстоценовых отложений в скв. 420

Условные обозначения см. на рис. 2

Диатомеи в отложениях скв. 419 практически отсутствуют. В секции 1 керна 2 единичными экземплярами представлен вид Thalassiosira oestrupii, характерный для плиоцен–четвертичных отложений тропических широт Тихого и Индийского океанов. В секции 3 керна 4 на фоне очень редких обломков диатомей найдена силикофлагеллята Mesocena elliptica. В секции 2 керна 5 обнаружены обломки Ethmodiscus rex и единичные створки Coscinodiscus marginatus. Экземпляры последнего вида, вероятно, находятся во вторичном залегании.

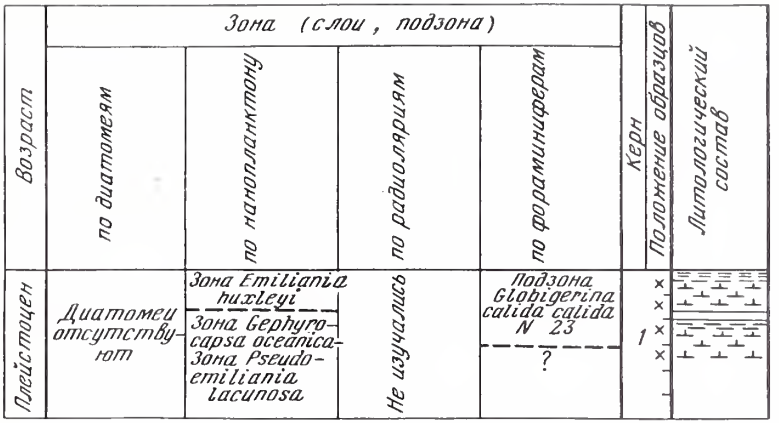
Присутствие в керне 419–4 Mesocena elliptica предполагает нижнечетвертичный возраст осадков.

В осадках из скв. 419А диатомеи не обнаружены. Отмечены единичные обломки Ethmodiscus rex в секции 1 керна 1.

Скважина 420

Эта скважина выше базальтов вскрыла толщу осадков мощностью до 120 м. Среди них преобладают нано-фораминиферовые илы (нанопланктон 45–70%, фораминиферы 5–25%) светло-серой, зеленоватой или желтоватой окраски. При повышении содержания нанопланктона до 75–85%, кремнистых микроорганизмов (радиолярии, диатомеи, силикофлягелляты) до 40–50% и диатомовых до 50–80% эти осадки переходят, соответственно, в нанопланктонные, кремнистые нанопланктонные и диатомовые илы. В самой верхней части разреза органогенные илы чередуются с бурыми известковыми глинами (рис. 8, 9).

Планктонные фораминиферы относительно немногочисленны и сильно затронуты избирательным растворением – от раковин Globorotalia нередко сохраняются



Р и с. 9. Стратиграфическое расчленение плейстоценовых отложений в скв. 420А
Условные обозначения см. на рис. 2

лишь утолщенные кили и межкамерные сутуры. На основании этой группы планктона отложения подразделяются на верхнеплиоценовые (зона Globorotalia tosaensis) и четвертичные (зона Globorotalia truncatulinoides). В четвертичных осадках различаются нижняя и верхняя части.

Верхний плиоцен (зона Globorotalia tosaensis) определяется присутствием Globorotalia pseudomiocenica, G. pertenuis, Globigerinoides obliquus extremus; сам вид-индекс отсутствует. Эти виды сопровождаются Neogloboquadrina dutertrei, Globorotaloides hexagonus, Globorotalia tumida, G. menardii, G. cultrata, G. scitula, Globigerinoides ruber, G.sacculifer, G. trilobus, G. conglobatus, Orbulina universa, Pulleniatina obliquiloculata, Sphaeroidinella dehiscens, Globigerinella siphonifera. Интервал верхнего плиоцена – от обр. 420–11–2, 50–52 см до обр. 420–13–5, 39–41 см. Следует отметить, что граница плиоцена и плейстоцена определена в известной мере условно. Она проводится ниже первого образца, в котором встречена Globorotalia truncatulinoides (420–10–6, 40–42 см). Однако последние экземпляры плиоценовых Globorotalia pseudomiocenica и Globigerinoides obliquus extremus установлены в обр. 420–12–3, 40–42 см. Таким образом, несомненно плиоценовые и несомненно четвертичные осадки разделены интервалом (от обр. 420–11–2, 50–52 см до обр. 420–12–2, 40–42 см, мощность около 12 м) с плиоцен-четвертичными планктонными фораминиферами. Возраст этой пачки осадков остается неясным.

Нижняя часть четвертичных отложений характеризуется присутствием Globorotalia menardii, G. tumida tumida, Globigerinoides trilobus, G. ruber, G. sacculifer, Orbulina universa, Neogloboquadrina dutertrei, которые сопровождаются редкими или даже единичными экземплярами Pulleniatina obliquiloculata, Globorotaloides hexagonus, Sphaeroidinella dehiscens, Globorotalia cultrata, G. tumida flexuosa, G. ungulata, G. hirsuta, G. scitula, Globigerinoides conglobatus, Globigerinella siphonifera, Turborotalita iota, Globigerina bulloides, G. rubescens, G. calida praecalida, Globigerinita uvula, G. glutinata. Как уже отмечалось, единичные экземпляры Globorotalia truncatulinoides встречены только в одном образце 420–10–6, 40–42 см. В обр. 420–9–3, 39–41 см и 420–10–3, 40–42 см установлены единичные экземпляры Candeina nitida. Интервал этого подразделения – от обр. 420–4–2, 39–41 см до обр. 420–10–6, 40–42 см.

В верхней части четвертичных отложений развит сходный комплекс планктонных фораминифер. К новым элементам микрофауны относятся Globorotalia fimbriata, Globigerina calida calida и розовые G. rubescens и Globigerinoides ruber. В обр. 420–4–1, 39–41 см отмечаются единичные экземпляры Globorotalia truncatulinoides; вид Globorotaloides hexagonus зафиксирован в самом верхнем из изученных образцов (420А–1–1, 59–61 см). Интервал: от обр. 420–1–1, 33–35 см до обр. 420–4–1, 39–41 см; от обр. 420А–1–1, 59–61 см до обр. 420А–1–4, 40–42 см.

Известковый нанопланктон в скв. 420 изучен в 56 образцах, отобранных достаточ-

но равномерно. Исключение составляет керн 11, где был взят только один образец. Из осадков в скв. 420А просмотрены четыре образца.

Содержание кокколитов в осадках, вскрытых скважинами 420 и 420А, заметно колеблется. В ряде интервалов нанопланктон отсутствует. В нижней части разреза скв. 420 (керны 11–13) он встречается часто, а выше единично или отсутствует. В скв. 420А содержание кокколитов вверх по разрезу постепенно уменьшается до единичных экземпляров.

Несмотря на относительно незначительное количество кокколитов, встречены достаточно представительные их ассоциации с хорошей сохранностью форм. Это обстоятельство позволило расчленить осадки на ряд зон. Скв. 420 вскрыла максимальную толщу осадков (около 120 м), где был получен наиболее полный в стратиграфическом отношении разрез.

По составу нанопланктона отложения разделяются на две части: плиоценовую и плейстоценовую.

В нижней части встречены в значительных количествах позднеплиоценовые виды рода Discoaster (D. brouweri, D. pentaradiatus). Для базальных слоев отмечено интенсивное переотложение миоценовых дискоастеров (Discoaster quinqueramus, D. challengeri, D. neohamatus, D. tarorus).

Плейстоценовый комплекс кокколитов близок к современному нанопланктону тропической области Тихого океана и включает Ceratolithus cristatus, C. telesmus, Cyclococcolithus leptoporus, Pontosphaera discopora, Gephyrocapsa oceanica, G. caribbeanica. В кровле разреза встречен космополитный вид Emiliania huxleyi. Помимо тепловодных кокколитов отмечается холодноводный вид Coccolithus pelagicus, приуроченный к среднеплейстоценовому и плиоценовому интервалам.

В нижней части плейстоценовой толщи последовательно исчезает ряд видов (Cyclococcolithus macintyrei, Ceratolithus rugosus, Helicopontosphaera sellii, Pseudoemiliania lacunosa).

Вверх по разрезу по нанопланктону выделяются следующие зоны: Discoaster surculus, Discoaster pentaradiatus, Discoaster brouweri (плиоцен), Cyclococcolithus macintyrei, Helicopontosphaera sellii (нижний плейстоцен), мелких Gephyrocapsa, Pseudoemiliania lacunosa (средний плейстоцен), Gephyrocapsa oceanica, Emiliania huxleyi (верхний плейстоцен и голоцен).

К зоне Discoaster surculus относятся отложения из нижней части скважины от обр. 420–13–5, 39–41 см до обр. 420–13–2, 40–42 см. Наряду с плиоцен-плейстоценовыми мелкими видами Gephyrocapsa комплекс нанопланктона содержит типично верхнеплиоценовые Discoaster surculus, D. brouweri, D. pentaradiatus, Cyclococcolithus macintyrei, Ceratolithus rugosus. Как отмечалось выше, в основании скважины встречены переотложенные миоценовые виды рода Discoaster (D. neohamatus, D. druggii, D. quinqueramus, D. kugleri, D. calcaris). Верхняя граница зоны определяется исчезновением Discoaster surculus.

Выше по разрезу в отложениях зоны Discoaster pentaradiatus (от обр. 420–13–1, 40–42 см до обр. 420–11–2, 50–52 см) известковый нанопланктон встречается часто. Только в интервале от обр. 420–12–5, 40–42 см до обр. 420–12–6, 40–42 см кокколиты единичны или совсем отсутствуют. Комплекс их сходен с ассоциацией нижележащей зоны Discoaster surculus (нет лишь Discoaster surculus). В значительном количестве экземпляров найден холодноводный вид Coccolithus pelagicus (обр. 420–12–1, 40–42 см и 420–11–2, 50–52 см). Верхняя граница зоны фиксируется исчезновением Discoaster pentaradiatus.

Зона Discoaster brouweri (от обр. 420–10–4, 40–42 см до обр. 420–9–1, 39–41 см) венчает плиоцен. Граница с вышележащей зоной из-за фрагментарности находок кокколитов выделяется в интервале от обр. 420–9–3, 40–42 см до обр. 420–9–1, 39–41 см. Отложения данной зоны содержат бедный в количественном и видовом отношении комплекс нанофоссилий – Discoaster brouweri, Ceratolithus rugosus, C. cristatus, Gephyrocapsa caribbeanica, Helicopontosphaera sellii.

Отложения зоны Cyclococcolithus macintyrei (от обр. 420–9–3, 40–42 см и 420–9–1, 39–41 см до обр. 420–8–3, 39–41 см) содержат редкие экземпляры Ceratolithus rugosus, C. cristatus, Helicopontosphaera sellii, Pseudoemiliania lacunosa. Верхняя граница устанавливается по исчезновению вида-индекса и Ceratolithus rugosus.

К зоне Helicopontosphaera sellii отнесены осадки в интервале от обр. 420–8–2, 39–41 см до обр. 420–7–4, 29–31 см на основании присутствия вида-индекса. Комплекс нанопланктона беден. Встречены редкие экземпляры Ceratolithus cristatus, Gephyrocapsa caribbeanica, Helicopontosphaera sellii. Верхняя граница зоны определяется исчезновением вида-индекса.

Вверх по разрезу от обр. 420–7–3, 29–31 см до обр. 420–5–3, 39–41 см осадки практически лишены известкового нанопланктона. Встречаются лишь единичные Ceratolithus cristatus и мелкие Gephyrocapsa. В обр. 420–5–4, 39–41 см отмечены последние редкие экземпляры Pseudoemiliania lacunosa. Очевидно, осадки относятся к нерасчленяемым среднеплейстоценовым зонам мелких Gephyrocapsa и Pseudoemiliania lacunosa. Верхняя граница последней из них проводится по исчезновению вида Pseudoemiliania lacunosa.

К интервалу от обр. 420–5–2, 39–41 см до обр. 420–2–2, 39–41 см принадлежат осадки с нанопланктоном зоны Gephyrocapsa oceanica. Эта зона выделена также в осадках скв. 420A (от основания до обр. 420A–1–2, 39–41 см). В единичных экземплярах присутствуют все виды, характерные для современного тропического нанопланктона (за исключением Emiliania huxleyi). В обр. 420–3–4, 39–41 см, 420–2–3, 39–41 см и 420A–1–3, 40–42 см встречены единичные экземпляры холодноводного вида Coccolithus pelagicus. Верхняя граница зоны определяется по первому появлению вида-индекса вышележащей зоны.

Зона Emiliania huxleyi выделяется в осадках самой верхней части разреза (от обр. 420–1–2, 49–51 см до обр. 420–1–1, 33–35 см и от обр. 420A–1–2, 39–41 см до обр. 420A–1–1, 39–41 см). Кокколиты в скв. 420A отмечаются несколько чаще, чем в скв. 420. Присутствуют единичные экземпляры Cyclococcolithus leptoporus, Gephyrocapsa oceanica, G. protohuxleyi, G. aperta, Ceratolithus cristatus, C. telesmus, Emiliania huxleyi.

Таким образом, скв. 420 и 420A вскрыли толщу осадков от верхнего плиоцена (зона Discoaster surculus, скв.420) до голоцена (зона Emiliania huxleyi, скв. 420 и 420A). Достаточно четко подразделены на зоны плиоценовые, нижнеплейстоценовые и верхнеплейстоценовые отложения. Среднеплейстоценовые зоны обособить не удалось из-за малочисленности образцов и бедности в них кокколитов.

Изменения климатических условий за период осадконакопления были, по-видимому, относительно невелики. Похолодание наиболее отчетливо отражено в ассоциациях нанопланктона из поздней части зоны Discoaster pentaradiatus (интервал от обр. 420–12–1, 40–42 см до обр. 420–11–2, 50–52 см); к этому времени приурочено резкое увеличение видового разнообразия и численности нанопланктона в осадках и появление в комплексе многочисленных экземпляров холодноводного вида Coccolithus pelagicus. Расцвет флоры обусловлен усилением интенсивности циркуляции вод в период похолодания и увеличением подтока питательных элементов в приповерхностные воды. Менее интенсивное похолодание, фиксируемое в верхней части зоны Gephyrocapsa oceanica (интервал от обр. 420–3–4, 39–41 см до обр. 420–2–3, 39–41 см), проявилось лишь в наличии в осадках редких экземпляров холодноводного Coccolithus pelagicus.

Радиолярии изучены из 55 образцов. Судя по их составу, скв. 420 прошла плейстоцен и вскрыла отложения верхнего плиоцена. В отложениях плиоцена выделяется зона Pterocanium prismatium; плейстоцен подразделяется на местные слои с Theocorythium vetulum, Carpocanium praecursorum и Pterocorys minytorax. Фауна радиолярий достаточно обильна; разнообразие, численность и сохранность ее многократно меняются по разрезу.

Найденные в интервале от обр. 420–13–5, 39–41 см до обр. 420–8–5, 39–41 см единичные экземпляры Pterocanium prismatium, Becomiforma minx, Artostrobium

rhinoceros, Lamprocyclas heteroporos, Theocorythium vetulum позволяют отнести наиболее древние осадки к верхнему плиоцену – зоне Pterocanium prismatium по стратиграфической схеме Ридела и Санфилиппо.

Зона Pterocanium prismatium четко подразделяется на две части. Вероятнее всего у рубежа, соответствующего интервалу от обр. 420–12–6, 40–42 см до обр. 420–12–5, 40–42 см, имела место смена биономической обстановки, объясняющая значительные отличия в составе комплексов.

В нижней части зоны (интервал от обр. 420–13–5, 39–41 см до обр. 420–13–1, 39–41 см) видовой набор радиолярий очень ограничен, численность их мала. Присутствует большое количество колониальных Acrosphaera aff. murrayana. Чаще других встречаются Tetrapyle spp., Acrosphaera aff. murrayana, Thecosphaera grecoi, Artostrobium aff. tumidulum, Cornutella sp. A, виды семейства Carpocaniidae. Постоянно присутствуют Axoprunum angelinum, Anthocyrtidium ehrenbergii pliocenica, а также Theocorythium vetulum. В обр. 420–13–4, 39–41 см и 420–13–1, 40–42 см найден Anthocyrtidium ehrenbergii.

Очень характерно относительно большое число сфероидей, пилонид, лителид и колониальных спумеллярий.

Повышенное содержание определенных групп радиолярий – сфероидей, лителид, эллипсид, вида Tricolocampe cylindrica и некоторых других при незначительном общем количестве видов в танатоценозе наводит на мысль, что в данном случае преобладание этих групп связано с их избирательной устойчивостью к растворению (виды "преимущественной сохраняемости" по М.Г.Петрушевской, 1969), а не с прижизненными соотношениями таксонов в биоценозах.

Из видов, которые предположительно можно считать переотложенными из миоцена – нижнего плиоцена, встречены единичные экземпляры Phormostichoartus corona (обр. 420–13–1, 40–42 см) и Artostrobium doliolum (обр. 420–12–5, 40–42 см).

В верхней части зоны Pterocanium prismatium отдельные образцы также заметно различаются по степени сохранности и разнообразию радиолярий.

Состав радиолярий из осадков в интервале от обр. 420–12–5, 40–42 см до обр. 420–11–2, 50–52 см представляется в основе своей единым. Здесь особенно многочисленны артостробииды, пилониды, карпоканииды; постоянно встречаются Tricolocampe cylindrica, Theocorythium vetulum, Acrosphaera aff. murrayana, Anthocyrtidium ehrenbergii pliocenica, Ommatartus spp., Axoprunum angelinum, Artostrobus praetabulatus, Lamprocyrtis neoheteroporos, Dictyophimus infabricatus, Pterocanium charibdeum, Tricolocapsa spp. Помимо Acrosphaera aff. murrayana присутствуют колониальные A. spinosa, Solenosphaera collina, Siphonosphaera spp. Найдены также многочисленные Anthocyrtidium spp., Euchitonia virchowii. Нередки Peromelissa phalacra, Pterocorys hertwigii, Saturnalis circularis; встречены Lithopera bacca, Amphirrhopalum ypsilon. Практически отсутствует Theocorythium trachelium. Впервые появляются единичные Carpocanium nigriniae, Pterocorys minytorax, Lamprocyclas maritalis ventricosa.

В интервале от обр. 420–10–6, 40–42 см до обр. 420–9–5, 39–40 см ассоциации радиолярий отличаются хорошей сохранностью за исключением нескольких образцов, где она хуже и присутствует значительное количество раздробленных форм (обр. 420–10–4, 40–42 см). В этих осадках наиболее многочисленны сфероидеи, артостробииды и лителлиды. Резко выраженной отличительной чертой ассоциации является преобладание коллосферид. Наряду с указанными группами весьма существенна роль карпоканиид. Среди коллосферид, кроме упоминавшейся ранее Acrosphaera aff. murrayana, массовым видом становится Collosphaera aff. huxleyi.

В числе постоянно встречающихся радиолярий прежде всего следует назвать Theocorythium vetulum, Lamprocyrtis neoheteroporos, Artostrobus praetabulatus, Phormostichoartus fistula, Tricolocapsa sp., Artostrobium auritum – australe group, Siphocampe corbula, Botryocyrtis scutum. Представители родов Pterocorys и Anthocyrtidium единичны.

В обр. 420–10–5, 40–42 см впервые встречен Pterocorys cranoides. Единичны находки Pterocorys minytorax, Lamprocyrtis nigriniae, Nephrospyris renilla. Начиная с этого

уровня, вверх по разрезу вместе с типичными экземплярами Theocorythium vetulum почти постоянно присутствуют формы, имеющие несколько меньшие размеры и значительно укороченный абдомен.

Выше обр. 420–9–4, 39–41 см по всему разрезу скв. 420 присутствуют Pterocorys minytorax, Carpocanium nigriniae, Theocorythium trachelium trachelium; значительно увеличиваются численность и частота встречаемости Theocorythium vetulum, Perichlamydium aff. venustum, Ommatartus tetrathalamus. Увеличивается количество представителей родов Pterocorys и Anthocyrtidium. Следует отметить единичные находки Anthocyrtidium angulare (обр. 420–9–1, 39–41 см), Pterocanium prismatium (обр. 420–9–3, 39–41 см и 420–9–1, 39–41 см), Lamprocyclas heteroporos. В обр. 420–9–4, 39–41 см в последний раз был встречен Artostrobium rhinoceros.

Граница между плиоценовыми и плейстоценовыми отложениями лежит, очевидно, в пределах интервала между кернами 420–11 и 420–8. Именно в этом интервале имеет место появление сначала немногочисленных экземпляров Pterocorys minytorax и Carpocanium nigriniae, а также значительное увеличение численности Theocorythium vetulum и возникновение его форм с укороченным абдоменом. Вид был достаточно многочисленным и в нижней части разреза, однако появление этих форм нам представляется как момент эволюционного перехода к Theocorythium trachelium trachelium. В этом же слое обнаружен Pterocorys aff. cranoides с расширенным абдоменом, а также очень многочисленные на протяжении короткого стратиграфического интервала раковины Collosphaera aff. huxleyi. Установленные здесь формы Lamprocyrtis neoheteroporos можно рассматривать как переходные к Lamprocyrtis nigriniae. Сам же вид Lamprocyrtis nigriniae в кернах скв. 420 начинает постоянно встречаться в заметных количествах приблизительно на том же уровне, где отмечены последние находки Pterocanium prismatium.

Плейстоценовые отложения в скв. 420 начинаются слоями с Theocorythium vetulum. Верхняя граница этих слоев проводится на стратиграфическом уровне, где перестают встречаться Theocorythium vetulum, Anthocyrtidium angulare, Lamprocyrtis neoheteroporos и становятся более многочисленными и постоянными компонентами танатоценоза Carpocanium praecursorum, Pterocorys minytorax, Lamprocyclas maritalis ventricosa, Carpocanium nigriniae (на уровне обр. 420–6–4, 29–31 см и 420–6–3, 49–51 см).

Численность радиолярий и их сохранность в слоях с Theocorythium vetulum в интервале от обр. 420–8–5, 39–41 см до обр. 420–7–1, 39–41 см заметно колеблется. Выше обр. 420–7–6, 39–41 см сохранность плохая, присутствует значительное количество обломков радиолярий, в отдельных образцах радиолярии единичны (обр. 420–7–4, 29–31 см, 420–7–3, 39–41 см).

Комплекс радиолярий в интервале от керна 420–8 до керна 420–7 в основном представлен скелетами мелких циртоидей (главным образом артостробииды и карпоканииды). Существенную роль играют виды, более характерные для отложений умеренных и субтропических широт. Весьма многочисленным становится Pterocorys cranoides, чаще встречается Lamprocyrtis nigriniae, по-прежнему нередок Lamprocyrtis neoheteroporos. Резко уменьшается количество Collosphaera aff. huxleyi, Acrosphaera aff. murrayana; выше керна 420–8 оба вида практически перестают встречаться. Постоянно присутствует и весьма многочислен Theocorythium vetulum, выше обр. 420–6–3, 49–51 см вид исчезает. В интервале от обр. 420–8–3, 39–41 см до обр. 420–7–1, 39–41 см отмечены единичные экземпляры Anthocyrtidium angulare. Начиная с обр. 420–8–4, 39–41 см встречаются экземпляры Amphirrhopalum ypsilon с четырьмя-пятью проксимальными камерами до развилки скелета, характерные, по данным Нигрини, для верхнего плейстоцена. В интервале от обр. 420–8–5, 39–41 см до обр. 420–6–3, 49–51 см найдены единичные экземпляры Sphaeropyle robusta.

Нижняя граница слоев с Carpocanium praecursorum проводится в интервале от обр. 420–6–4, 29–31 см до обр. 420–6–3, 49–51 см, верхняя – на уровне обр. 420–4–1, 39–41 см. Сохранность радиолярий становится худшей, численность меньшей, а видовой состав существенно иным. Значительно уменьшается доля карпоканиид, но, как и в

самой нижней части разреза, велика роль артростробиид и сфероидей. Снова большое значение приобретают виды рода Anthocyrtidium (в интервале от керна 420–6 до керна 420–5).

Выше подошвы слоев с Carpocanium praecursorum практически перестает встречаться Lamprocyrtis neoheteroporos; не были найдены Theocorythium vetulum, Lamprocyclas heteroporos, Sphaeropyle robusta; почти не известна Collosphaera aff. huxleyi. Роль Diplocyclas (?) davisiana в составе комплекса резко снижается. Постоянно присутствуют Lamprocyclas maritalis ventricosa и Carpocanium praecursorum (доля последнего вида особенно велика в ассоциации радиолярий в интервале от керна 420–6 до керна 420–4).

Особенно существенную роль в танатоценозе играют спонгодисциды, эухитонииды, артростробииды. Весьма многочисленны (в наиболее полно представленных ассоциациях радиолярий) Tricolocampe cylindrica, Tetrapyle quadriloba group, Siphocampe corbula, Tricolocapsa spp., Spongaster tetras tetras, Carpocanium obliqua, Anthocyrtidium ophirense, Lamprocyrtis nigriniae, Perichlamydium aff. venustum, Diplocyclas (?) davisiana, Acrosphaera murrayana. В то же время Pterocorys minytorax, Carpocanium praecursorum, C. nigriniae, Lamprocyclas maritalis, L. ventricosa, Lamprocyrtis nigriniae становятся особенно многочисленными и постоянно встречаются вплоть до верхней части разреза (исключение составляет Carpocanium praecursorum, который выше обр. 420–4–2, 39–41 см представлен единичными экземплярами).

Из видов-индексов, на которых основаны схемы Нигрини и Клинга, в интервале от обр. 420–6–4, 29–31 см до обр. 420–4–1, 39–41 см помимо названных видов присутствуют: Amphirrhopalum ypsilon с двумя-тремя проксимальными камерами до развилки скелета; Theocorythium trachelium (выше керна 420–5 почти не встречается); единичные экземпляры Lithopera bacca; в обр. 420–5–3, 39–41 см впервые обнаружена Collosphaera tuberosa.

Верхняя граница слоев с Carpocanium praecursorum проводится, как уже указывалось, на уровне обр. 420–4–1, 39–41 см. Однако следует обратить внимание, что в пределах слоев с Carpocanium praecursorum существует еще одна граница, которая отмечена заметными различиями экологических ассоциаций радиолярий и указывает на некоторые эволюционные изменения в их составе. Выше обр. 420–5–2, 39–41 см не найден ряд видов: Xiphatractus brevispina, Pterocorys aff. cranoides (раковина с сильно расширенным абдоменом), Tricolocapsa (Carpocanium ?) sp. Весьма многочисленные в нижней части разреза представители рода Anthocyrtidium выше обр. 420–5–3, 39–41 см обнаруживаются редко и в качестве единичных экземпляров. Вплоть до этого образца чаще типичного Anthocyrtidium ophirense встречается форма, которую с достаточной степенью уверенности можно относить к Anthocyrtidium ehrenbergii pliocenica (раковина имеет два четко выраженных ряда перистомальных зубов).

Тем не менее нам представляется, что эволюционные изменения радиолярий на уровне обр. 420–4–1, 39–41 см более существенны. Выше этой границы резко меняется облик всей фауны радиолярий, исчезает ряд видов, развитых на протяжении значительного отрезка геологического времени: Axoprunum angelinum, Artostrobus praetabulatus, Tricolocapsa sp., Perichlamydium aff. venustum, Phormostichoartus fistula. Лишь в виде единичных экземпляров присутствует Carpocanium praecursorum. Чаще (хотя сам вид и очень немногочислен) распространены формы Amphirrhopalum ypsilon с четырьмя-пятью проксимальными камерами до развилки.

Отложения выше уровня обр. 420–4–1, 39–41 см и до кровли разреза отнесены к слоям с Pterocorys minytorax. В данном интервале сохранность радиолярий от средней до очень плохой. Численность незначительна, а иногда они вообще единичны.

В наиболее богатых комплексах радиолярий присутствуют Tetrapyle quadriloba, Acrosphaera murrayana, Spongodiscus osculosus, Lithostrobus botryocyrtis, Siphocampe corbula, Tricolocampe cylindrica, Tricolocapsa mediterranea, Lamprocyclas maritalis и др. По-прежнему многочисленны и часто встречаются Pterocorys minytorax, Carpocanium nigriniae, Lamprocyclas maritalis ventricosa. Из видов-индексов схемы Нигрини в

рассматриваемых слоях установлены: Amphirrhopalum ypsilon с четырьмя-пятью проксимальными камерами до развилки скелета; единичные экземпляры Theocorythium trachelium trachelium; в обр. 420–2–1, 49–51 см найден единственный экземпляр Collosphaera tuberosa. Вид Buccinosphaera invaginata в осадках скв. 420 не обнаружен.

В обр. 420–1–3, 49–51 см и 420–1–2, 49–51 см присутствуют сравнительно многочисленные радиолярии, более характерные для умеренных и холодноводных районов океана: Stylodictya aff. stellata validispina, S. aculeata, S. tenuispina, Lithomitra arachnea, Diplocyclas (?) davisiana, Dimelissa thoracites, Eucyrtidium spp., Tholospira sp., Artostrobus annulatus, Echinomma delicatulum, Cornutella spp., Cromyechinus antarctica.

Находки немногочисленных экземпляров видов-индексов, используемых Нигрини для обоснования предложенной ею стратиграфической схемы плейстоцена, позволяют с некоторой долей уверенности сопоставить подразделения этой схемы со слоями, предлагаемыми в настоящей работе. Сделана также попытка установить соответствие слоев с фауной зонам в схеме Хейса и ее модификации, предложенной Клингом.

Слои с Theocorythium vetulum, судя по массовому количеству экземпляров этого вида, могут быть сопоставлены с зоной Anthocyrtidium angulare. Единичные находки последнего делают это сопоставление до некоторой степени обоснованным. Тем не менее следует обратить внимание на тот факт, что вид Theocorythium vetulum, который в схеме Нигрини появляется в верхней половине плиоцена и исчезает в нижней части отложений зоны Anthocyrtidium angulare, в осадках скв. 420 имеет значительно более широкий диапазон вертикального распространения. Присутствие в отложениях слоев с Theocorythium vetulum немногочисленных Pterocorys minytorax, Carpocanium nigriniae, C. praecursorum, Lamprocyclas maritalis ventricosa и множества экземпляров силикофлагелляты Mesocena elliptica позволяет предположить, что верхняя граница распространения Theocorythium vetulum в исследованном районе лежит вблизи палеомагнитного события Харамильо (около 0,9 млн. лет).

Theocorythium vetulum указан Клингом (Kling, 1973) как вид, распространенный в пределах зоны Eucyrtidium matuyamai из осадков северо-восточной части Тихого океана. Это обстоятельство, а также единичные находки экземпляров Eucyrtidium aff. matuyamai в керне 420–7 позволяют условно считать слои с Theocorythium vetulum аналогом зоны Eucyrtidium matuyamai.

Слои с Carpocanium praecursorum достаточно уверенно могут быть сопоставлены с зоной Axoprunum angelinum Хейса и Клинга. Вид-индекс Axoprunum angelinum исчезает там же, где и Carpocanium praecursorum. Время вымирания Axoprunum angelinum, по данным определений абсолютного возраста, около 400 тыс. лет тому назад.

Слои с Carpocanium praecursorum, вероятно, следует сопоставлять с зоной Amphirrhopalum ypsilon Нигрини. В составе радиолярий из этих слоев почти постоянно присутствует вид-индекс A. ypsilon с двумя-тремя проксимальными камерами до развилки скелета, а также немногочисленные Theocorythium trachelium и редкие экземпляры Lithopera bacca. Верхняя граница зоны Amphirrhopalum ypsilon проводится здесь условно: в отложениях верхней части скв. 420 найдены лишь единичные экземпляры Collosphaera aff. tuberosa (обр. 420–5–3, 39–41 см и 420–2–1, 49–51 см). Появление Collosphaera tuberosa, по схеме Нигрини, – основание для проведения границы между отложениями зон Amphirrhopalum ypsilon и Collosphaera tuberosa.

Слои с Pterocorys minytorax соответствуют, вероятно, зоне Collosphaera tuberosa в схеме Нигрини и зоне Eucyrtidium tumidulum, установленной Хейсом и Клингом для отложений умеренных широт Тихого океана. Нижняя граница зоны проводится по последним находкам Axoprunum angelinum. Распространение в районе бурения рейса 54 Artostrobium tumidulum и ряда других видов, характерных для умеренных и холодноводных районов, делает это сопоставление вполне обоснованным. Buccinosphaera invaginata, время существования которой определяет границы верхнеплейстоценовой зоны Buccinosphaera invaginata по схеме Нигрини, в отложениях скв. 420 встречена не была.

Голл (Goll, 1980), изучавший радиолярии в отложениях скв. 420, выделяет осадки верхнего плиоцена (зона Pterocanium prismatium) и плейстоцена. Последний он расчленяет на две вновь предлагаемые им зоны Collosphaera huxleyi и Conarachnum nigriniae. Граница между этими зонами совпадает с границей слоев с Theocorythium vetulum и слоев с Carpocanium praecursorum.

В отложениях, вскрытых скв. 420, прослеживаются рубежи, отвечающие смене биономической обстановки, отразившейся существенным образом на составе фауны радиолярий.

Наиболее ярко эти изменения проявляются в увеличении в танатоценозах числа видов, характерных для умеренных и субтропических районов. Совместное присутствие в комплексе этих видов следует связывать, по-видимому, с похолоданием и интенсивным притоком в район скв. 420 холодных глубинных вод. Среди таких видов следует назвать: Diplocyclas (?) davisiana, Perichlamydium aff. venustum, Diplocyclas cornuta, Eucecryphalus craspedota, Pterocanium charibdeum, Dictyophimus infabricatys, Tricolocampe cylindrica, Stylodictya tenuspina, Pterocorys cranoides, Lithomitra arachnea, Artostrobus annulatus, Tholospira sp., Dimelissa thoracites, Spongodiscus osculosus.

Особенно многочисленны холодноводные ассоциации радиолярий в обр. 420–12–4, 40–42 см, 420–12–1, 40–42 см, 420–10–6, 40–42 см, 420–10–5, 40–42 см, 420–10–1, 39–41 см, 420–8–4, 39–41 см, 420–7–1, 39–41 см, 420–5–4, 39–41 см, 420–5–3, 39–41 см, 420–4–1, 39–41 см. Время накопления осадков, относящихся к обр. 420–8–4, 39–41 см, 420–7–1, 39–41 см, 420–5–4, 39–41 см и 420–4–1, 39–41 см, по-видимому, отвечало интенсивной циркуляции в пределах восточно-тропического циклонического круговорота. Именно в ассоциациях из этих образцов наиболее полно представлены виды, совместное присутствие которых характерно для прибрежных районов океана или находившихся вблизи них.

Судя по совместному присутствию в танатоценозах Pseudocubus vema, Arachnocorallium calvata, Arachnocorys penthacantha, Tholospira sp., Artostrobium aquilonaris, Diplocyclas davisiana, Pseudocubus octostylus, Lipmanella virchowii, Botryocampe sp., Dictyophimus infabricatus, Acrosphaera murrayana, Pseudocubus obeliscus, Spongodiscus resurgens, Amphiplecta acrostoma, Ceratocyrtis histricosa, Peripyramis circumtexta, Androcyclas gamphonicha, встречающихся также и в поверхностном слое осадков на шельфе в районе Чилийско-Перуанского апвеллинга, можно предположить, что поднимавшиеся в поверхностные слои в районе скв. 420 глубинные воды связаны в своем происхождении с холодным Перуанским течением.

Диатомеи изучены в 56 образцах, отобранных почти в каждой из шести секций 13 кернов, т. е. относительно равномерно по всему разрезу. Количество диатомей, содержащихся в грамме сухого осадка, заметно меняется по разрезу. Наиболее богатая в количественном отношении флора диатомей, достигающая 7–8 млн. створок на грамм осадка, обнаружена в интервале от обр. 420–11–2, 50–52 см до обр. 420–4–1, 39–41 см. Исключение составляют осадки в интервале от обр. 420–6–4, 29–31 см до обр. 420–6–1, 39–41 см, где диатомеи единичны. В верхней части разреза (от обр. 420–3–4, 39–41 см до обр. 420 1–1, 33–35 см) и у его основания (от обр. 420–13–5, 39–41 см до обр. 420–13–1, 40–42 см) диатомеи практически отсутствуют.

Независимо от количества диатомей в осадке они хорошей сохранности, без заметных следов растворения. Суммарно определено 75 видов диатомей, подавляющая часть которых должна быть отнесена к категории видов тропического комплекса (Жузе, Козлова, Мухина, 1969). Наиболее характерными из них и численно богатыми являются океанические виды: Coscinodiscus nodulifer, Thalassiosira oestrupii, Nitzschia marina, Rhizosolenia bergonii, Coscinodiscus crenulatus, Planktoniella sol, Hemidiscus cuneiformis, Pseudoeunotia doliolus.

Осадки нескольких интервалов очень богаты обломками тропической диатомеи Ethomodiscus rex, имеющей важное осадкообразующее значение. Ее присутствие типично для обр. 420–12–3, 40–42 см, а также для интервалов от обр. 420–9–5, 39–41 см до обр. 420–8–1, 39–41 см и от обр. 420–7–6, 39–41 см до обр. 420–7–4, 29–31 см.

Массовым присутствием фрагментов Ethmodiscus rex отличаются осадки в интервале от обр. 420–9–3, 39–41 см до обр. 420–9–1, 39–41 см и в обр. 420–8–1, 39–41 см.

В комплексах диатомей, как правило, отсутствуют переотложенные формы, а те изменения в видовом составе, которые наблюдаются вверх по разрезу, в целом аналогичны установленным ранее в тропической области Тихого и Индийского океанов.

Видовые изменения в составе диатомовой флоры позволяют выделить в разрезе три зоны: Rhizosolenia praebergonii (верхний плиоцен), Nitzschia fossilis и Pseudoeunotia doliolus (плейстоцен). Последняя зона подразделяется на слои с Coscinodiscus pseudoincertus и слои с Coscinodiscus nodulifer.

Осадки зоны Rhizosolenia praebergonii (интервал от обр. 420–13–5, 39–41 см до обр. 420–11–2, 50–52 см) содержат обедненный в количественном и видовом отношении комплекс диатомей. Несмотря на ограниченное видовое разнообразие, наряду с длительно существующими плиоцен-плейстоценовыми видами (Coscinodiscus nodulifer, Thalassiosira oestrupii, Rhizosolenia bergonii) комплекс содержит типично верхнеплиоценовую флору. Характерно широкое распространение Rhizosolenia praebergonii, а в самой нижней части разреза присутствует Thalassiosira convexa. Этим двум наиболее показательным плиоценовым видам сопутствуют Thalassiosira plicata (forma), Coscinodiscus nodulifer f. cyclopus, C. praelineatus – виды, более редкие, но также свойственные исключительно плиоцену тропической области Тихого и Индийского океанов. Принадлежность осадков к зоне Rhizosolenia praebergonii подтверждается также негативными данными – отсутствием нижнеплиоценовых диатомей (например Nitzschia jouseae) и исключительно плейстоценовых (Pseudoeunotia doliolus, Asteromphalus hiltonianus). Верхняя граница зоны проведена на основании появления Pseudoeunotia doliolus.

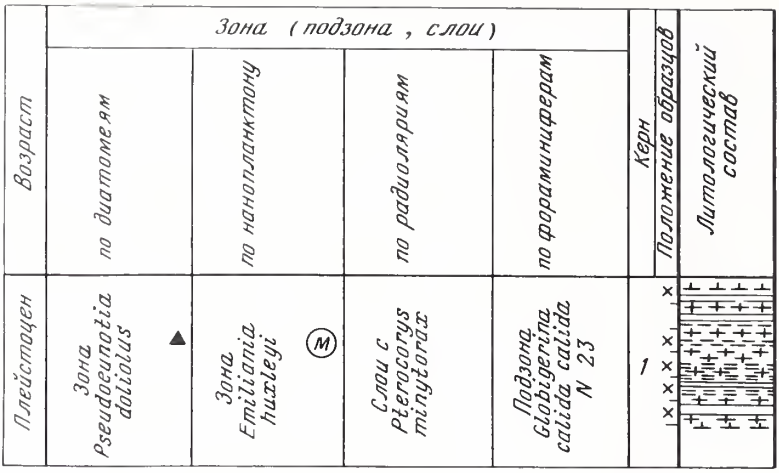
В отложениях зоны Nitzschia fossilis (интервал от обр. 420–10–6, 40–42 см до обр. 420–5–4, 39–41 см) появляется довольно разнообразная и представительная флора нижнечетвертичных диатомей. Наиболее характерны виды рода Nitzschia (N. fossilis, N. reinholdii, N. prolongata), содержащиеся в значительных количествах (иногда до 15%), а также Thalassiosira plicata, Th. leptopus var. elliptica, Thalassiosira sp. 1, Actinocyclus sp. 1. В основании зоны исчезает Rhizosolenia praebergonii. Чуть выше появляется новый, ранее не упоминавшийся в литературе вид Thalassiosira sp. 2. Распределение вида Thalassiosira sp. 2 в скв. 420 позволяет предположить его стратиграфическую приуроченность исключительно к зоне Nitzschia fossilis, где он встречен в количестве 2–6%. В обр. 420–6–3, 24–26 см встречена Rhizosolenia matuyamai (6%). Многочисленны также представители тропической флоры: Coscinodiscus nodulifer, C. crenulatus, Nitzschia marina и др. В пределах этой зоны распространена силикофлагеллята Mesocena elliptica.

Вышележащая зона Pseudoeunotia doliolus подразделяется, как указывалось выше, на слои с Coscinodiscus pseudoincertus и слои с Coscinodiscus nodulifer.

Верхняя граница слоев с Coscinodiscus pseudoincertus (интервал от обр. 420–5–3 39–41 см до обр. 420–3–1, 39–41 см) проведена условно. Условность ее объясняется обедненностью комплексов диатомей в вышележащих осадках, но в обр. 420–2–1, 24–26 см, содержащем диатомеи в достаточном количестве, вид-индекс отсутствует. В то же время, в пределах рассматриваемого подразделения Coscinodiscus pseudoincertus встречается относительно часто (до 2–7%). В нижней части данного интервала постепенно исчезают последние экземпляры Thalassiosira plicata и Thalassiosira sp. 1.

Выше комплекс приобретает современный облик и все виды, исключая Coscinodiscus pseudoincertus, переходят в осадки слоев с Coscinodiscus nodulifer. Эти слои (интервал от обр. 420–2–3, 39–41 см до обр. 420–1–1, 33–35 см) содержат исключительно современные диатомеи. Нижняя граница фиксируется исчезновением Coscinodiscus pseudoincertus.

Как уже указывалось выше, подавляющее большинство видов в отложениях скв. 420 принадлежит к типично тропическим, обычным в осадках этих широт. О возможных изменениях климата можно судить с большой степенью осторожности и только на ос-



Р и с. 10. Стратиграфическое расчленение плейстоценовых отложений в скв. 421
Условные обозначения см. на рис. 2

новании косвенных данных: колебаний количественных соотношений наиболее определенных в экологическом плане видов, а также по увеличению видового разнообразия диатомей в комплексе. Последнее, на наш взгляд, имеет место в периоды похолодания, приводящего к активизации водной циркуляции и увеличению содержания биогенных элементов в воде. В скв. 420 можно выделить два интервала, в которых диатомеи свидетельствуют об изменении климатических условий в сторону некоторого похолодания: в интервале от обр. 420–5–4, 39–41 см до обр. 420–5–3, 39–41 см в комплексах диатомей заметно увеличивается число видов; в интервале от обр. 420–4–3, 39–41 см до обр. 420–4–1, 39–41 см увеличивается доля Thalassiosira oestrupii, по данным Хасле (Hasle, 1960) выдерживающей значительные колебания температур.

Осадки, вскрытые скважиной 420А, практически лишены диатомей, единичные обломки тропического вида Ethmodiscus rex обнаружены только в обр. 420А–1–2, 39–41 см. Определить возраст осадков не представляется возможным.

Скважина 421

Самый верхний слой осадков сложен нанофораминиферовыми и нанопланктонными илами с прослоями бурых известковистых глин (рис. 10). Осадки относятся к позднему квартеру. Планктонные фораминиферы характеризуются розовыми Globigerina rubescens и Globigerinoides ruber, а также Globorotalia fimbriata и Globigerina calida calida. Прочие виды представлены Neogloboquadrina dutertrei, Pulleniatina obliquiloculata, Sphaeroidinella dehiscens, Globorotalia menardii, G. tumida tumida, G. tumida flexuosa, G. ungulata, Globorotaloides hexagonus, Orbulina universa, Globigerinoides trilobus, G. ruber (белый), G. sacculifer, G. conglobatus, G. tenellus, Globigerinella siphonifera, Globigerina bulloides. Globorotaloides hexagonus встречается в самом верхнем из изученных образцов (421–1–1, 40–42 см). Плохая сохранность раковин указывает на влияние избирательного растворения; многочисленны обломки килей Globorotalia.

Далее бурение на протяжении почти 85 м до контакта с базальтами проводилось без отбора керна. В самой контактовой зоне взято несколько сантиметров органогенных илов, но они нами не анализировались.

Известковый нанопланктон встречен в трех образцах (421–1–5, 40–42 см; 421–1–3, 40–42 см; 421–1–2, 40–42 см). Численность кокколитов в осадках низкая, лишь в обр. 421–1–3, 40–42 см они обычны. Здесь отмечается наиболее разнообразный комплекс современных форм, типичный для тропической зоны Тихого и Индийского океанов: Emiliania huxleyi, Cyclolithella annulus, Cyclococcolithus leptoporus, Ceratolithus cristatus, Gephy-

rocapsa oceanica, G. aperta. Массовое присутствие субтропического вида Ceratolithus cristatus отмечено в двух нижних образцах. В верхнем обр. 421–1–2, 40–43 см встречены только единичные особи вида-индекса. Таким образом, скв. 421 вскрыла отложения верхнего квартера (зона Emiliania huxleyi).

Радиолярии исследовались из трех образцов керна 421–1. Скважина 421 вскрыла отложения верхнего плейстоцена – слои с Pterocorys minytorax. Радиолярии многочисленны и разнообразны. Сохранность скелетов недостаточно хорошая, раковины сильно ожелезнены.

Комплекс радиолярий типичен для открытой части океана. Наиболее характерны Euchitonia mulleri, E. elegans, Botryocyrtis scutum, Lamprocyclas maritalis ventricosa, Tetrapyle quadriloba group, Carpocanium nigriniae, Ommatartus tetrathalamus, Tricolocampe aff. pupa, T. cylindrica, Laphophaena cylindrica, Theocorytium trachelium, Pterocorys minytorax, Nephrospyris renilla, Pterocanium praetextum, Spongaster tetras, Amphirrhopalum ypsilon (с четырьмя-пятью проксимальными камерами до развилки скелета, наиболее характерный, по мнению Нигрини, для верхней части плейстоценовых отложений) и др. Интересно отметить отсутствие в танатоценозе радиолярий Lamprocyrtis nigriniae (= L. haysi), хотя в осадках других скважин изученного района этот вид не был особенно многочисленным. Anthocyrtidium angulare и Eucyrtidium matuyamai также отсутствуют в танатоценозах скв. 421. Не обнаружена здесь и Buccinosphaera invaginata.

Находки Collosphaera tuberosa в обр. 421–1–6, 40–42 см делают обоснованным сопоставление слоев с Pterocorys minytorax с зоной Collosphaera tuberosa стратиграфической схемы Нигрини. Отсутствие Axoprunum angelinum указывает, что возраст осадков керна 421–1, по-видимому, моложе 0,4 млн. лет и они соответствуют зоне Eucyrtidium tumidulum по схемам Хейса и Клинга (Hays, 1970; Kling, 1973).

На примере комплекса радиолярий из обр. 421–1–3, 40–42 см можно говорить, что содержание циртоидей менее 40%, дискоидей – 19%. Относительно обильны ларкоидеи – 9,6%, однако более половины из них составляют пилониды. Это характерно только для тепловодных районов. Очень значительно в исследованном районе вообще и в данной скважине, в частности, содержание сфероидей (13,1%), из которых 3,6% составляют коллосфериды. Содержание таксонов высокого ранга, как и видовой состав, свидетельствует о меньшем влиянии относительно холодных вод на фауну радиолярий в районе скв. 421, чем это можно предположить в ряде других скважин.

Диатомеи и силикофлягелляты изучались из пяти образцов (421–1–1, 40–42 см, 421–1–3, 40–42 см, 421–1–4, 40–42 см, 421–1–5, 40–42 см, 421–1–6, 40–42 см). Численность диатомей и силикофлагеллят в осадках невелика. Сохранность видов хорошая. Во всех образцах комплекс диатомей представлен современными тропическими видами: Coscinodiscus nodulifer, Thalassiosira oestrupii, Th. lineata, Pseudoeunotia doliolus, Hemidiscus cuneiformis, Ethmodiscus rex, Nitzschia marina, Thalassionema nitzschioides, Asteromphalus arachne, Pseudotriceratium cinnamomeum, Coscinodiscus crenulatus.

Для обр. 421–1–3, 40–42 см характерно увеличение видового разнообразия и количества диатомей, появление умеренно-тепловодных неритических видов Rhizosolenia calcar-avis и Rh. setigera, не свойственных комплексам из других образцов.

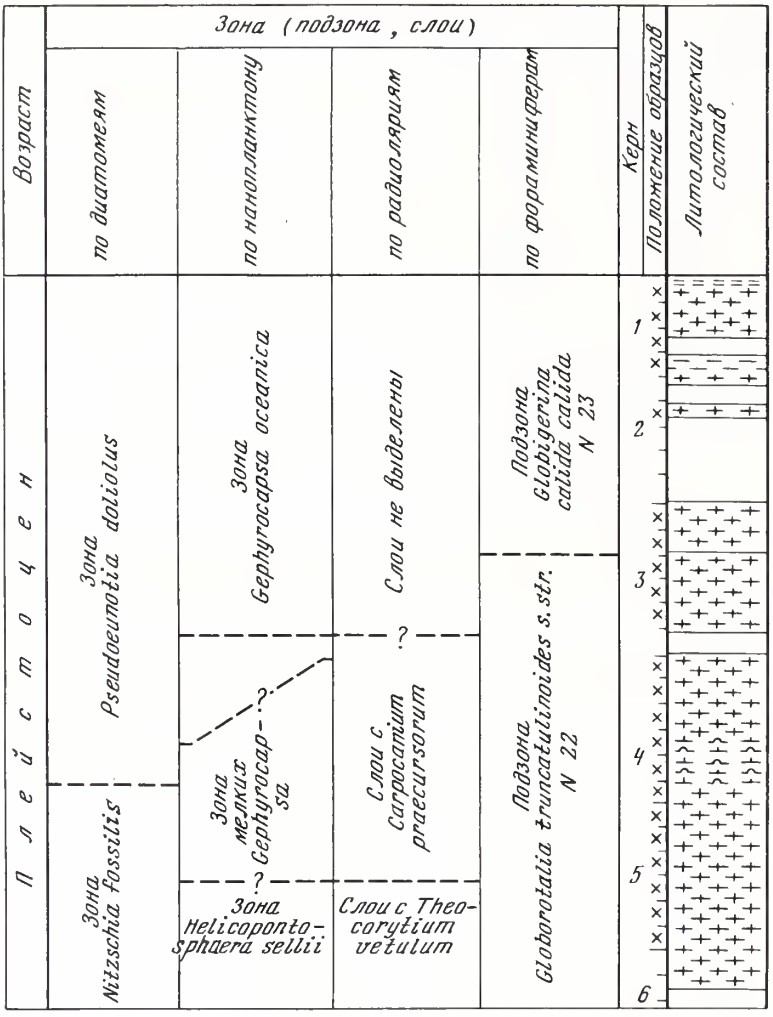
Возраст осадков – поздний плейстоцен, зона Pseudoeunotia doliolus.

Скважина 422

Четвертичные осадки мощностью около 45 м представлены зеленовато-серыми, серыми и светло-серыми нано-фораминиферовыми и нанопланктонными илами с редкими прослоями кремнистых нанопланктонных илов в средней части разреза и бурых известковистых глин в его кровле. Осадки залегают на базальтах, но контактная зона отличается плохим выходом керна (рис. 11).

Планктонные фораминиферы позволяют подразделить четвертичные отложения на две части.

В нижней их части преобладают Globorotalia menardii, G. cultrata, G. tumida tumida,



Р и с. 11. Стратиграфическое расчленение плейстоценовых отложений в скв. 422
Условные обозначения см. на рис. 2

Neogloboquadrina dutertrei, Globigerinoides ruber, G. trilobus; иногда к ним добавляются Pulleniatina obliquiloculata, Globigerinoides sacculifer, Orbulina universa, Globorotaloides hexagonus. Остальные виды форминифер занимают подчиненное положение: Globorotalia ungulata, G. hirsuta, G. scitula, G. obesa, Sphaeroidinella dehiscens, Globigerinoides conglobatus, Globigerinella siphonifera, Hastigerina pelagica, Globigerinita uvula, G. glutinata, Globigerina bulloides, G. rubescens, G. calida praecalida. В обр. 422–5–3, 39–41 см присутствуют редкие Globorotalia crassaformis oceanica. Интервал от обр. 422–3–3, 39–41 см до обр. 422–5–6, 39–41 см.

В верхней части разреза перечисленные виды планктонных фораминифер (отсутствует лишь Globorotalia crassaformis) сопровождаются Globorotalia fimbriata и розовыми Globigerina rubescens и Globigerinoides ruber. Интервал от обр. 422–1–1, 39–41 см до обр. 422–3–2, 39–41 см. В органогенных илах скв. 422 Globorotalia truncatulinoides полностью отсутствует; Globorotaloides hexagonus встречен в самом верхнем образце осадков (422–1–1, 39–41 см).

Известковый нанопланктон присутствует в 70% изученных образцов (21 образец). Количество кокколитов колеблется от единичных экземпляров в большинстве проб

до многочисленных в обр. 422–5–3, 39–41 см и 422–3–5, 40–42 см. По всему разрезу встречаются современные тепловодные виды (Ceratolithus cristatus, Cyclococcolithus leptoporus, Gephyrocapsa oceanica, G. caribbeanica, G. protohuxleyi). Изменение видового состава известкового наноппанктона позволило выделить четыре зональных подразделения.

Отложения зоны Helicopontosphaera sellii (от обр. 422–5–6, 39–40 см до обр. 422–5–4, 39–41 см) включают Pseudoemiliania lacunosa, Gephyrocapsa aperta, G. protohuxleyi, Cyclococcolithus leptoporus, Ceratolithus rugosus, Helicopontosphaera kamptneri, H. sellii. Вид-индекс исчезает в кровле зоны.

Граница между зоной мелких Gephyrocapsa и зоной Pseudoemiliania lacunosa (от обр. 422–5–3, 39–41 см до обр. 422–3–6, 39–41 см) проводится условно. Комплекс кокколитов из этих зон отличается от нижележащего отсутствием Helicopontosphaera sellii и возрастанием роли видов Gephyrocapsa (особенно в обр. 422–4–5, 40–42 см). Кровля зоны Pseudoemiliania lacunosa фиксируется исчезновением вида-индекса.

В отложениях зоны Gephyrocapsa oceanica (интервал от обр. 422–3–5, 40–42 см до кровли разреза) встречены многочисленные Gephyrocapsa oceanica, G. aperta, G. protohuxleyi, Ceratolithus cristatus, Cyclococcolithus leptoporus. Зона выделяется по отсутствию видов-индексов нижележащей зоны Pseudoemiliania lacunosa и вышележащей зоны Emiliania huxleyi.

Таким образом, скв. 422 вскрыла толщу осадков от раннего (зона Helicopontosphaera sellii) до позднего (зона Gephyrocapsa oceanica) плейстоцена.

Радиолярии изучались из 17 образцов, принадлежащих пяти кернам. В интервале от керна 422–5 до керна 422–4 радиолярии имеют относительно хорошую сохранность; выше по разрезу раковины их единичны или практически отсутствуют. Состав встреченных в кернах ассоциаций радиолярий позволяет отнести осадки нижней части скважины к слоям с Theocorythium vetulum и Carpocanium praecursorum плейстоцена, граница между которыми проводится на уровне обр. 422–5–4, 39–41 см. Стратификация отложений выше обр. 422–5–4, 39–41 см практически невозможна из-за бедности радиолярий.

Для танатоценозов радиолярий наиболее характерны Tricolocampe cylindrica, Artostrobium auritum–australe group, A. tumidulum, Lithostrobus botryocyrtis, Cornutella spp., Carpocanium aff. praecursorum, C. nigriniae, C. aff. nigriniae, Stylodictya stellata validispina?, S. tenuispina, Perichlamydium aff. venustum, Phormostichoartus fistula, Acrosphaera murrayana, Pterocorys cranoides, P. minytorax, Artostrobus praetabulatus, Axoprunum angelinum, Pterocanium praetextum, Spongaster tetras tetras, Anthocyrtidium ophirense, Lithomitra arachnea, Diplocyclas (?) davisiana, Artostrobus annulatus, Amphirrhopalum ypsilon (с двумя проксимальными камерами до развилки скелета. Эта форма, по данным Нигрини, более типична для нижней части плейстоценовых отложений).

Весьма немногочисленны Theocorythium trachelium trachelium, Pterocorys hertwigii, Lamprocyrtis nigriniae. В некоторых прослоях встречаются Lipmanella virchowii, Dictyophimus infabricatus, Amphiplecta acrostoma, Litharachnium tentorium, Peromelissa phalacra. Иногда присутствуют в значительных количествах панартиды, спонгодисциды, пилониды или лителлиды.

Единичные скелеты, найденные в образцах из верхней части разреза, принадлежат Pterocorys cranoides, P. minytorax, Hymeniastum euclydis, Octopyle spp.

В целом описанный комплекс радиолярий характерен для восточной части тропической зоны Тихого океана.

Единичные находки Theocorythium vetulum в нижней части разреза указывают, что слои с Theocorythium vetulum, вероятно, следует сопоставлять с зоной Anthocyrtidium angulare стратиграфической схемы Нигрини, а слои с Carpocanium praecursorum с зоной Amphirrhopalum ypsilon. Необходимо отметить, что вид-индекс Anthocyrtidium angulare здесь, как и в ряде других разрезов, обнаружен не был.

Несмотря на отсутствие Eucyrtidium matuyamai в исследованных осадках, находки Theocorythium vetulum в обр. 422–5–5, 36–38 см и 422–5–4, 39–41 см позволяют предположительно считать отложения слоев с Theocorythium vetulum аналогом зоны Eucyrtidium matuyamai в схемах Хейса и Клинга (Hays, 1970; Kling, 1973).

Присутствие немногочисленных экземпляров Axoprunum angelinum в слоях с Carpocanium praecursorum дает основание полагать, что эти слои соответствуют следующей зоне плейстоцена тех же авторов – зоне Axoprunum angelinum.

Постоянное нахождение в отложениях нижней части разреза Carpocanium praecursorum, C. nigriniae, Pterocorys minytorax, Lamprocyclas maritalis ventricosa в сочетании с единичными Lamprocyrtis neoheteroporos и Lamprocyrtis nigriniae позволяет предполагать, что диапазон вертикального распространения Theocorythium vetulum шире, чем это было указано Нигрини. В исследованном районе вид встречается в более молодых отложениях, нежели в осадках более западных районов экваториальной зоны.

Изменение комплексов радиолярий по видовому составу и сохранности свидетельствует, очевидно, о смене биономической обстановки за время накопления плейстоценовых осадков. Наиболее разнообразны ассоциации радиолярий в обр. 422–4–6, 19–21 см и 422–4–4, 40–42 см, напоминающие типичные комплексы экваториальной зоны открытого океана. Прежде всего об этом свидетельствуют такие виды, как Euchitonia elegans, Ciathrocanium coarctatum, Spongocore puella, Pterocanium praetextum, Botryocyrtis scutum, Ommatartus tetrathalamus.

Увеличение в отдельных образцах численности Lithomitra arachnea, Diplocyclas (?) davisiana, Artostrobus annulatus и некоторых других видов, составляющих существенную часть танатоценозов умеренных и холодноводных районов океана, говорит о значительном влиянии холодных вод на состав радиолярий исследуемого района. Может быть, на то же указывают данные об относительном обилии преобладающих таксонов высокого ранга. Численность циртоидей здесь значительно выше, а дискоидей – ниже, чем это свойственно экваториальной зоне океана. Содержание циртоидей более 40% и дискоидей 12–15% более характерно для отложений бореальной зоны (Кругликова, 1979).

В изученном материале встречены явно переотложенные неогеновые Pterocanium prismatium, Artostrobium doliolum и Ommatartus penultimus. Интересно отметить почти постоянное присутствие редких экземпляров Artosrobus praetabulatus, установленного М.Г. Петрушевской в отложениях олигоцена–миоцена Антарктики (Petrushevskaya, 1975).

Диатомеи и силикофлагелляты изучены из 23 образцов. Их число в осадках по разрезу непостоянно. В интервале от обр. 422–4–1, 39–41 см до обр. 422–1–1, 39–41 см встречено незначительное количество диатомей, в ряде проб они практически отсутствуют. В интервале от обр. 422–5–6, 39–41 см до обр. 422–4–2, 39–41 см количество диатомей в осадках возрастает. Сохранность панцирей диатомей и силикофлагеллят хорошая.

Подавляющее большинство в комплексе составляют современные тропические виды: Coscinodiscus nodulifer, C. crenulatus, Asteromphalus hiltonianus, A. arachne, Nitzschia marina, Planktoniella sol, Pseudoeunotia doliolus, Pseudotriceratium cinnamomeum, Thalassiosira oestrupii, Rhizosolenia bergonii, Roperia tesselata, Thalassionema nitzschioides, Th. nitzschioides var. parva.

В отдельных образцах встречены единичные неогеновые виды диатомей, а также пресноводные и слабосолоноватоводные виды, что указывает на наличие переотложения.

Филогенетические изменения в составе диатомей дали возможность расчленить толщу плейстоценовых осадков на две зоны: Nitzschia fossilis и Pseudoeunotia doliolus.

В осадках зоны Nitzschia fossilis (интервал от обр. 422–5–6, 39–41 см до обр.

422–4–6, 19–21 см) встречены, помимо вышеперечисленных, как вымершие, так и современные виды, характерные для отложений плиоцена–нижнего плейстоцена: Coscinodiscus pseudoincertus, Thalassiosira plicata, Th. leptopus var. elliptica, Actinocyclus ellipticus elongatus, A. ellipticus lanceolata, Rhizosolenia matuyamai. В этом же интервале развит вымерший вид силикофлагеллят Mesocena elliptica. В обр. 422–5–4, 39–41 см и 422–5–5, 36–38 см отмечена максимальная численность данного вида и наличие Rhizosolenia matuyamai, что типично для отложений, соответствующих событию Харамильо в палеомагнитной шкале.

На глубине 37 м (обр. 422–4–6, 19–21 см) из комплекса выпадает зональный вид Nitzschia fossilis, маркирующий границу палеомагнитных эпох Брюнес и Матуяма и верхнюю границу одноименной зоны.

Осадки зоны Pseudoeunotia doliolus (интервал от обр. 422–4–5, 29–31 см до обр. 422–1–1, 39–41 см) содержат бедный комплекс плейстоценовых диатомей. Более дробно стратифицировать осадки не представляется возможным, поскольку число диатомей в них невелико и виды-индексы, характерные для определенных слоев, не были встречены.

Скважина 423

В этой скважине выше базальтов залегает толща нано-фораминиферовых и нанопланктонных илов мощностью 42 м, относящихся к четвертичному времени. В кровле среди органогенных илов появляются прослои бурых известковистых глин (рис. 12).

Планктонные фораминиферы в количественном отношении обедненные, нередко плохой или умеренной сохранности, что отражает влияние избирательного растворения. Обломки килей Globorotalia образуют значительные скопления.

Отложения нижней части разреза характеризуются присутствием Globorotalia tumida tumida, G. tumida flexuosa, G. menardii, G. scitula, Neogloboquadrina dutertrei, Globorotaloides hexagonus, Pulleniatina obliquiloculata, Sphaeroidinella dehiscens, Orbulina universa, Globigerinoides trilobus, G. ruber, G. sacculifer, G. conglobatus, Globigerina bulloides. G. rubescens. В обр. 423–4–4, 40–42 см встречены единичные экземпляры Candeina nitida. Интервал от обр. 423–4–2, 40–42 см до обр. 423–5–4, 40–42 см.

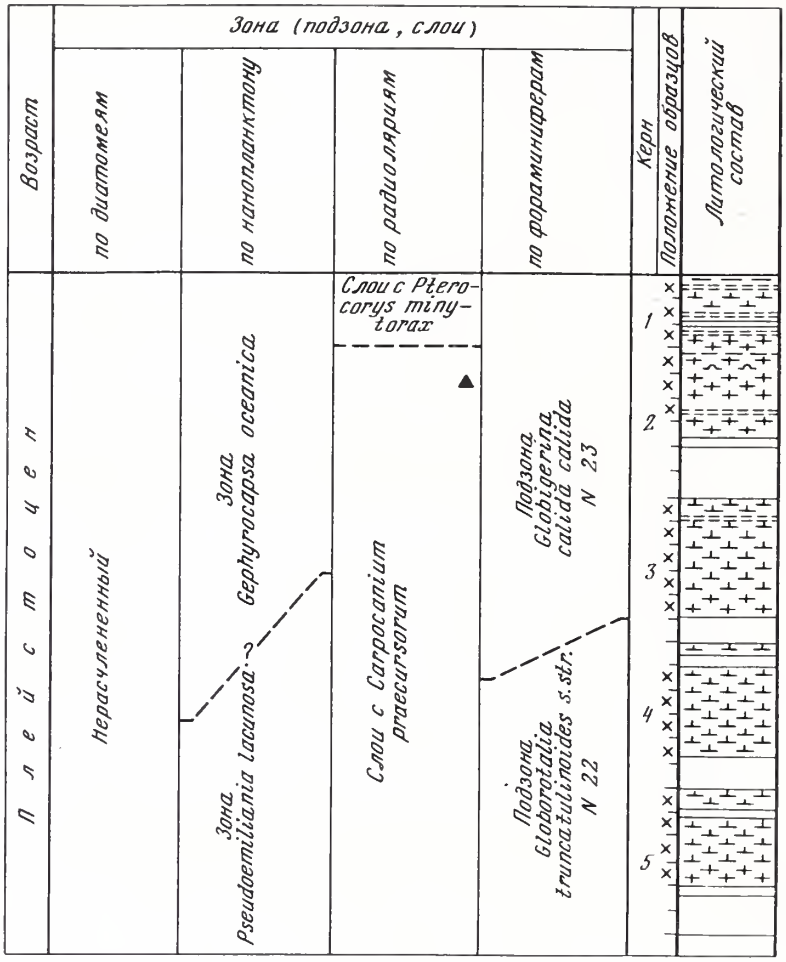
В верхней части четвертичных отложений развит сходный комплекс планктонных фораминифер (отсутствует лишь Candeina nitida). Совместно с этими видами здесь встречаются розовые Globigerina rubescens и Globigerinoides ruber, а также Globorotalia fimbriata, G. ungulata, G. cultrata, G. cavernula, G. subscitula, Hastigerina siphonifera. Экземпляры Globorotaloides hexagonus известны из самого верхнего образца в нашем материале (423–1–1, 40–42 см). Интервал от обр. 423–1–1, 40–42 см до обр. 423–3–5, 40–42 см.

Как и в скв. 422, среди четвертичных планктонных фораминифер совершенно отсутствуют Globorotalia truncatulinoides и Globigerina calida calida.

Известковый нанопланктон встречается спорадически (изучено восемь образцов из пяти кернов). Незначительное увеличение численности наблюдается в обр. 423–3–3, 40–42 см и 423–1–2, 40–42 см. Во всей толще осадков отмечены плейстоцен–голоценовые виды, характерные для современного тропического комплекса (Ушакова, 1969): Gephyrocapsa oceanica, G. caribbeanica, G. aperta, G. protohuxleyi, Cyclococcolithus leptoporus, Umbilicosphaera mirabilis. В нижней части разреза (от обр. 423–5–4, 40–42 см до обр. 423–4–4, 40–42 см) присутствует среднеплейстоценовый вид Pseudoemiliania lacunosa. В обр. 423–3–2, 40–42 см отмечается относительное увеличение численности мелких Gephyrocapsa.

Данные кокколитового анализа позволяют считать, что скв. 423 вскрыла средне- и верхнеплейстоценовые осадки. Между обр. 423–4–4, 40–42 см и обр. 423–3–2, 40–42 см проходит граница зон Pseudoemiliania lacunosa и Gephyrocapsa oceanica, что маркируется вымиранием вида-индекса Pseudoemiliania lacunosa.

Радиолярии изучались в 19 образцах из пяти кренов. Численность, сохранность и



Р и с. 12. Стратиграфическое расчленение плейстоценовых отложений в скв. 423
Условные обозначения см. на рис. 2

разнообразие меняются незначительно. Сохранность в большинстве случаев плохая, а количество радиолярий невелико. Многочисленные раковины содержатся лишь в двух образцах: 423–2–2, 40–42 см и 423–2–1, 40–42 см. Наиболее обычны Tricolocampe cylindrica, Lithomitra arachnea, Cornutella spp., Carpocanium praecursorum, Pterocorys minytorax, Tricolocapsa mediterranea, Acrosphaera murrayana, Lithostrobus botrycyrtis, Lamprocyclas maritalis ventricosa, Amphirrhopalum ypsilon, Perichlamydium aff. venustum, Artostrobus praetabulatus. Судя по составу, можно предположить, что время накопления этих осадков отвечало условиям относительного похолодания.

Axoprunum angelinum встречен в трех образцах. Отложения на уровне обр. 423–3–4, 40–42 см, где вид был обнаружен в последний раз, отвечают возрасту не менее 0,4 млн. лет. Состав ассоциации радиолярий позволяет отнести отложения к слоям с Carpocanium praecursorum. Весьма условно, учитывая плохую сохранность и малое фаунистическое разнообразие танатоценоза, осадки в интервале от обр. 423–1–3, 50–52 см до обр. 423–1–1, 40–42 см можно сопоставить со слоями с Pterocorys minytorax. В обр. 423–4–2, 40–42 см и 423–4–4, 40–42 см найдены единичные экземпляры позднемиоценового Artostrobium doliolum.

Диатомеи в осадках немногочисленны, а в обр. 423–3–3, 40–42 см и 423–4–3, 40–42 см они полностью отсутствуют.

Диатомеи весьма обедненные, плохой сохранности, их панцири оплывшие, со следами растворения на поверхности. Комплекс состоит из видов, развитых в пределах всего плейстоцена: Coscinodiscus nodulifer, C. crenulatus, Pseudoeunotia doliolus, Thalassiosira oestrupii, Nitzschia marina, Rhizosolenia bergonii, Ethmodiscus rex, Thalassionema nitzschioides. В ряде случаев в осадках найдены лишь пресноводные переотложенные диатомеи – Pinnularia mesolepta, Pinnularia sp., Navicula radiosa, Melosira sp., Cymbella sp., Stephanodiscus sp. и др.

Скважина 427

Эта скважина, пробуренная в самой глубокой мульде разрывной зоны Сикейрос, вскрыла наиболее мощную толщу четвертичных отложений (146 м). Они представлены чередованием сероватых и зеленоватых глинистых нано-фораминиферовых, радиоляриево-нанопланктонных и диатомово-нанопланктонных илов; в верхней части разреза наблюдаются тонкие прослои бурых известковистых глин (рис. 13).

Планктонные фораминиферы, очевидно, в связи со значительной глубиной океана (3834 м) несут явные следы влияния избирательного растворения. В интервале от обр. 427–6–1, 59–61 см до обр. 427–8–6, 59–61 см бедный их комплекс включает немногочисленные Globorotalia menardii, G. tumida tumida, G. ungulata, G. scitula, Pulleniatina obliquiloculata, Globorotaloides hexagonus, Sphaeroidinella dehiscens, Neogloboquadrina dutertrei, Globigerinoides trilobus, G. ruber, G. sacculifer, G. conglobatus, Orbulina universa, Globigerinella siphonifera, Globigerina bulloides.

В интервале от обр. 427–1–1, 3–5 см до обр. 427–2–3, 6–8 см указанные виды планктонных фораминифер сопровождаются розовыми Globigerina rubescens и Globigerinoides ruber. Положение границы между этими двумя пачками осадков с несколько различной микрофауной остается неясным, поскольку в интервале между кернами вторым и шестым бурение проводилось с эпизодическим отбором керна, а образцы осадков из кернов третьего и четвертого в нашем материале отсутствовали.

Во всех образцах встречаются обильные обломки килей Globorotali tumida и Globorotalia menardii с травленой поверхностью.

Известковый нанопланктон присутствует в незначительных количествах, за исключением обр. 427–8–6, 59–61 см, где кокколиты обильны. Все виды нанофоссилий присутствуют в единичных экземплярах – Ceratolithus cristatus, Gephyrocapsa oceanica, G. aperta, G. protohuxleyi, G. caribbeanica, Umbilicosphaera mirabilis, Cyclococcolithus leptoporus, Emiliania huxleyi. В обр. 427–8–6, 59–61 см доминирует Pseudoemiliania lacunosa, а в обр. 427–6–4, 59–61 см – разнообразные Gephyrocapsa.

Из-за неполноты отбора образцов и низкой численности кокколитов отложения скв. 427 разделены на четыре нанопланктонные зоны без четкого обоснования границ.

Зона Helicopontosphaera sellii выделяется в осадках самой нижней части разреза (обр. 427–8–6, 59–61 см) благодаря наличию в комплексе единичных экземпляров вида-индекса. Ассоциация содержит все вышеперечисленные виды, исключая Emiliania huxleyi.

Комплекс кокколитов зоны мелких Gephyrocapsa (от обр. 427–8–5, 100–102 см до обр. 427–6–4, 59–61 см) характеризуется относительным обилием и видовым разнообразием представителей рода Gephyrocapsa, а также отсутствием Helicopontosphaera sellii.

Зона Pseudoemiliania lacunosa (от обр. 427–6–3, 59–61 см до обр. 427–6–1, 59–61 см) отличается уменьшением разнообразия и численности мелких Gephyrocapsa, присутствием вида-индекса Pseudoemiliania lacunosa, исчезающего в кровле отложений этой зоны.

В интервале от обр. 427–6–1, 59–61 см до обр. 427–2–3, 6–8 см материалы отсутствуют.

Комплекс нанопланктона зоны Emiliania huxleyi (от обр. 427–2–3, 6–8 см до обр. 427–1–1, 3–5 см) имеет типичный тропический облик. Его характеризует появление вида-индекса Emiliania huxleyi. В верхнем обр. 427–1–1, 3–5 см отмечается резкое обеднение комплекса. Встречены только единичные экземпляры Emiliania huxleyi и Gephyrocapsa caribbeanica.

Р и с. 13. Стратиграфическое расчленение плейстоценовых отложений в скв. 427

Условные обозначения см. на рис. 2

Таким образом, скв. 427 вскрыла толщу осадков от раннего плейстоцена (зона Helicopontosphaera sellii) до голоцена (зона Emiliania huxleyi). Осадки зоны Gephyrocapsa oceanica в средней части разреза не установлены из-за отсутствия образцов.

Радиолярии изучались из 19 образцов, отобранных из восьми кернов. Скважиной 427 вскрыты отложения плейстоцена – слои с Carpocanium praecursorum и слои с Pterocorys minytorax. Численность и сохранность радиолярий резко колеблются. В ряде образцов радиолярии малочисленны, представлены обломками или отсутствуют совсем. Хорошей сохранности, многочисленный и разнообразный комплекс радиолярий присутствует в образцах 427–8–1, 140–142 см, 427–7–3, 119–121 см, 427–2–3, 6–8 см, 427–2–2, 6–8 см, 427–1–2, 3–5 см.

Ассоциация радиолярий в интервале от обр. 427–8–6, 59–61 см до обр. 427–6–1, 49–51 см позволяет отнести эти отложения к слоям с Carpocanium praecursorum. Здесь встречены Axoprunum angelinum, Perichlamydium aff. venustum, Artostrobus praetabulatus, Phormostichoartus fistula, Carpocanium praecursorum, C. nigriniae, Pterocorys minytorax, P. aff. cranoides (с расширенным абдоменом), Tricolocapsa sp. (Carpocanarium sp.?), Tricolocampe cylindrica, Triceraspyris scaphipes, Stylodictya tenuispina, Lamprocyrtis nigriniae, Botryocyrtis scutum, Cornutella spp., Acrosphaera murrayana, A. aff. murrayana, Amphirrhopalum ypsilon с тремя проксимальными камерами до развилки скелета (последний вид встречался лишь изредка и в единичных экземплярах), Lamprocyclas maritalis ventricosa, Pterocorys zancleus. Вид Pterocorys minytorax в интервале от обр. 427–8–6, 59–61 см до обр. 427–7–1, 119–121 см немногочислен, выше по разрезу (керн 427–6) он становится массовым.

В интервале от обр. 427–6–4, 59–61 см до обр.427–6–2, 59–61 см встречены единичные экземпляры Theocorythium vetulum, Lamprocyrtis neoheteroporos, Eucyrtidium aff. matuyamai, Anthocyrtidium angulare (возможно, переотложены). Кроме того, в интервале от обр. 427–8–6, 59–61 см до обр. 427–8–4, 119–121 см в массовом количестве присутствует силикофлягеллята Mesocena elliptica.

Все сказанное позволяет считать, что скв. 427 вскрыла нижнюю часть слоев с Carpocanium praecursorum, граничащую со слоями с Theocorythium vetulum.

Отложения верхней части разреза в интервале от обр. 427–2–2, 6–8 см до обр. 427–1–1, 3–5 см отнесены к слоям с Pterocorys minytorax. Здесь практически не встречаются Perichlamydium aff. venustum, Carpocanium praecursorum, Phormostichoartus fistula, Axoprunum angelinum. Весьма многочисленны Pterocorys minytorax, Carpocanium nigriniae, Lamprocyrtis nigriniae, Diplocyclas (?) divisiana, Artostrobium tumidulum, Tricolocampe cylindrica, Ommatartus sp. Нередко присутствуют Theocoruthium trachelium и Amphirrhopalum ypsion (с шестью проксимальными камерами до развилки – форма, характерная, по мнению Нигрини, для верхней части плейстоцена), Pterocanium praetextum.

В образцах из верхней части разреза обнаружены единичные экземпляры Collosphaera aff. tuberosa. Это делает возможным осадки в интервале от обр. 427–1–2, 3–5 см до обр. 427–1–1, 3–5 см весьма условно сопоставлять с зоной Collosphaera tuberosa.

Наличие в комплексе Collosphaera aff. tuberosa в сочетании с негативным критерием – отсутствием в базальных слоях Theocorythium vetulum и Anthocyrtidium angulare – служит основанием для сопоставления отложений в интервале от обр. 427–8–6, 59–61 см до обр. 427–2–1, 27–29 см с зоной Amphirrhopalum ypsilon по схеме Нигрини.

Отсутствие образцов из средней части скв. 427 не позволяет провести достоверную верхнюю границу распространения Axoprunum angelinum. В связи с этим слои с Carpocanium praecursorum соответствуют зоне Axoprunum angelinum схемы Хейса или составляют ее часть.

В ассоциациях радиолярий скв. 427 отсутствуют указания на существенный приток прибрежных вод. Комплексы радиолярий свидетельствуют лишь о моментах значительного похолодания, по-видимому, усиливавшего подъем холодных глубинных вод. Наиболее отчетливо похолодание было выражено во время накопления осадков

обр. 427–8–1, 140–142 см. Здесь встречен океанический комплекс, характерный для умеренных и холодноводных районов. Он включает многочисленные или обычные экземпляры Lithomitra arachnea, Artostrobium tumidulum, A. europa, Tricolocapsa papillosa, Diplocyclas (?) davisiana, A. aquilonaris, Artostrobus annulatus, Pterocyrtidium reschetnjakae, Echinomma delicatulum, Acrosphaera murrayana, Artostrobus praetabulatus, Stylodictya tenuispina, Perichlamydium aff. venustum.

Лишь в верхней части разреза, начиная с обр. 427–2–3, 6–8 см, встречается Dictyophimus infabricatus, который часто ассоциируется с видами, приуроченными к холодному прибрежному Перуанскому течению. Присутствие его характерно для большинства плейстоценовых и современных отложений восточной части тропической зоны Тихого океана, гидрология которой определяется влиянием Перуанского течения.

Диатомеи были изучены из 19 образцов, крайне неравномерно распределенных по разрезу. В интервале от обр. 427–6–1, 59–61 см до обр. 427–2–3, 6–8 см отбор проб не производился.

Количество содержащихся в грамме сухого осадка диатомей, как правило, минимально; в интервале от обр. 427–8–3, 59–61 см до обр. 427–8–1, 140–142 см и от обр. 427–6–5, 49–51 см до обр. 427–6–3, 59–61 см диатомовые полностью отсутствуют.

Обнаруженные комплексы диатомей бедны также и по набору видов. Скудная флора отличается хорошей сохранностью, не несет следов переотложения и содержит наиболее часто встречающиеся современные тропические океанические виды: Coscinodiscus nodulifer, C. crenulatus, Thalassiosira oestrupii, Th. lineata, Rhizosolenia bergonii, Nitzschia marina.

Резко выделяются прослои, обогащенные обломками Ethmodiscus rex; наиболее обилен вид в обр. 427–8–4, 119–121 см и 427–7–2, 119–121 см.

Изменения видового состава диатомей позволяют выделить две зоны: Nitzschia fossilis и Pseudoeunotia doliolus.

Зона Nitzschia fossilis (интервал от обр. 427–8–4, 119–121 см до обр. 427–7–1, 119–121 см содержит типичный зональный набор видов: вид-индекс, Nitzschia prolongata, N. reinholdii, Thalassiosira plicata, Th. leptopus var. elliptica и др. Достоверность выделения зоны подтверждается присутствием в осадках силикофлагелляты Mesocena elliptica. Верхняя граница зоны проводится условно, так как в расположенных выше осадках (интервал от обр. 427–6–5, 49–51 см до обр. 427–6–3, 59–61 см) диатомеи полностью отсутствуют.

В связи с обедненностью флоры диатомей зона Pseudoeunotia doliolus (интервал от обр. 427–7–1, 119–121 см до обр. 427–1–1, 3–5 см) подразделяется на слои достаточно условно. Слои с Coscinodiscus pseudoincertus содержат обычный комплекс диатомей и характеризуются хорошо известной последовательностью изменений в его составе: снизу вверх один за другим исчезают Nitzschia reinholdii, Thalassiosira plicata и, наконец, Coscinodiscus pseudoincertus, фиксирующий верхнюю границу слоев.

Слои с Coscinodiscus nodulifer (обр. 427–1–1, 22–24 см) содержат исключительно современную флору.

Скважина 428

Плиоцен – четвертичные осадки залегают на базальтах и сложены серыми и зеленоватыми глинистыми нано-фораминиферовыми и кремнистыми (радиолярии, диатомовые, силикофлягелляты, спикулы губок) нанопланктонными илами с двумя прослоями бурых известковистых глин в кровле разреза; мощность 66 м (рис. 14).

Содержание **планктонных фораминифер** в осадках довольно низкое (5–25%), хотя видовой состав их сравнительно разнообразен: Neogloboquadrina dutertrei, Globorotallia menardii, G. tumida tumida, G. ungulata, G. scitula, G. hirsuta, Sphaeroidinella dehiscens, Orbulina universa, Pulleniatina obliquiloculata, Globorotaloides hexagonus, Hastigerina pelagica, Globigerinella siphonifera, Globigerinita uvula, G. glutinata, Globigerina quinqueloba, G. bulloides, G. rubescens, Globigerinoides ruber, G. trilobus, G. sacculifer, G. conglobatus, G. elongatus, G. tenellus. Они свойственны всему разрезу

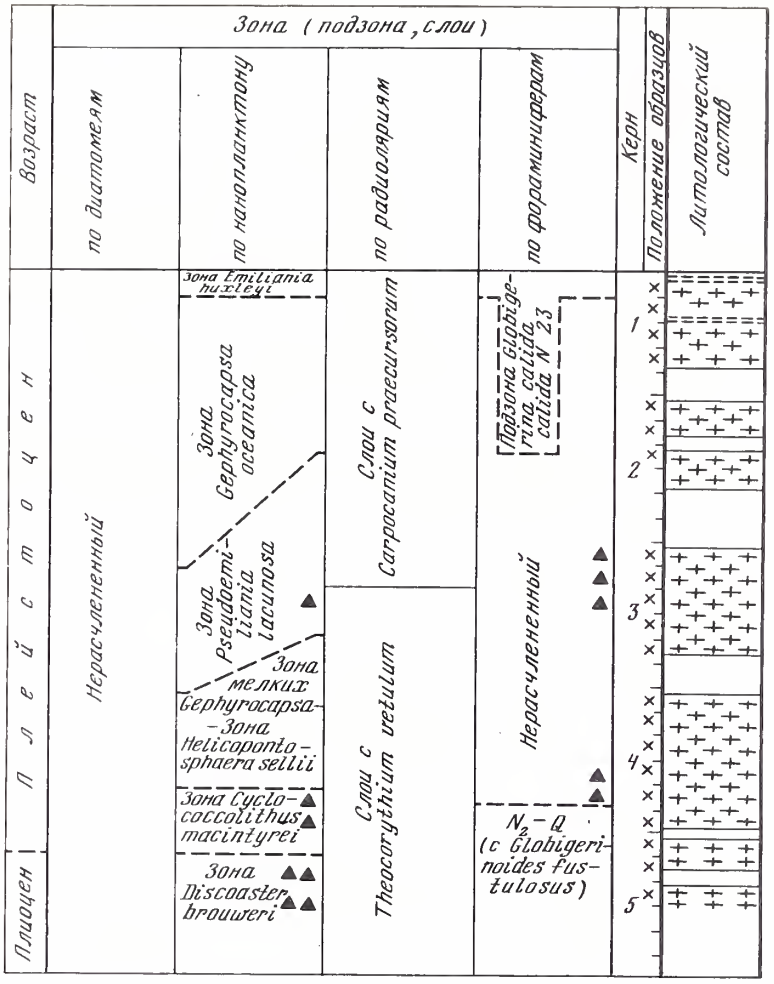


Рис. 14. Стратиграфическое расчленение плиоценовых и плейстоценовых отложений в скв. 428
Условные обозначения см. на рис. 2

четвертичных отложений и лишь в обр. 428–1–1, 119–121 см совместно с ними встречается розовая Globigerina rubescens.

В базальных слоях разреза найдены редкие экземпляры Globigerinoides fistulosus (обр. 428–4–6, 99–101 см и 428–5–2, 99–101 см). Очевидно, они указывают на плиоценовый или раннечетвертичный возраст осадков. Этот возраст подтверждается редкими находками Pterocanium prismatium и Discoaster brouweri – видов радиолярий и кокколитов, типичных для позднего плиоцена, но переходящих в качестве единичных экземпляров в самое основание четвертичных отложений.

Известковый нанопланктон присутствует в незначительном количестве экземпляров (в 21 образце). Лишь в основании разреза (от обр. 428–5–3, 99–101 см до обр. 428–4–5, 99–101 см) его численность и видовое разнообразие увеличиваются. Основу флоры составляют виды, характерные для современного тропического пояса: Ceratolithus cristatus, Cyclococcolithus leptoporus, Umbilicosphaera mirabilis, разнообразные виды рода Gephyrocapsa. Несмотря на единичные находки кокколитов в интервале от обр. 428–4–3, 99–101 см до кровли разреза изменения в составе нанопланктона поз-

воляют выделить в осадках плиоцена и плейстоцена шесть зон. Отложения позднеплиоценовой зоны Discoaster brouweri (от обр. 428–5–3, 99–101 см до обр. 428–5–2, 99–101 см) содержат богатый и разнообразный комплекс кокколитов: Discoaster brouweri, Ceratolithus rugosus, C. cristatus, Coccolithus pelagicus, Cyclococcolithus macintyrei, Helicopontosphaera sellii, Pseudoemiliania lacunosa, разнообразные виды Gephyrocapsa. Численно преобладают мелкие виды Gephyrocapsa и холодноводный Coccolithus pelagicus.

К нижнеплейстоценовой зоне Cyclococcolithus macintyrei относятся отложения в интервале от обр. 428–5–1, 99–101 см до обр. 428–4–5, 99–101 см. Комплекс кокколитов отличается от верхнеплиоценового меньшим видовым разнообразием, отсутствием Discoaster brouweri и Ceratolithus rugosus, уменьшением численности Coccolithus pelagicus.

Вышележащая толща от обр. 428–4–4, 99–101 см до кровли разреза бедна кокколитами, поэтому выделение нанопланктонных зон менее обосновано. Особенно затруднено установление нижней и верхней границ среднеплейстоценовой зоны Pseudoemiliania lacunosa.

Осадки в интервале от обр. 428–4–4, 99–101 см до обр. 428–4–1, 99–101 см содержат обедненный комплекс мелких Gephyrocapsa (G. caribbeanica, G. aperta) и могут быть условно отнесены к зонам Helicoponthosphaera sellii и мелких Gephyrocapsa. Нижняя граница установлена по исчезновению Cyclococcolithus macintyrei.

В обр. 428–3–3, 99–101 см встречен комплекс кокколитов среднеплейстоценовой зоны Pseudoemiliania lacunosa. Присутствуют редкие экземпляры вида–индекса, Coccolithus pelagicus и Ceratolithus rugosus. Обычные для этой ассоциации виды Gephyrocapsa отсутствуют.

В интервале от обр. 428–2–3, 99–101 см до обр. 428–1–2, 89–91 см отложения относятся к зоне Gephyrocapsa oceanica. Комплекс кокколитов содержит единичные экземпляры Gephyrocapsa, Cyclococcolithus leptoporus, Ceratolithus cristatus.

Осадки обр. 428–1–1, 119–121 см включают кокколиты зоны Emiliania huxleyi: мелкие Gephyrocapsa, Umbilicosphaera mirabilis и вид–индекс Emiliania huxleyi. Комплекс нанопланктона данной зоны отличается от нижележащего появлением вида–индекса.

Таким образом, скв. 428 вскрыла отложения от позднего плиоцена (зона Discoaster brouweri) до верхнего квартера (зона Emiliania huxleyi).

Радиолярии изучались из 17 образцов, принадлежащих пяти кернам. Выделяются слои с Theocorythium vetulum (интервал от обр. 428–5–3, 87–89 см до обр. 428–3–3, 99–101 см) и слои с Carpocanium praecursorum. В отложениях нижней части разреза численность радиолярий относительно большая, и сохранность сравнительно хорошая (имеется значительное количество обломков радиолярий, однако целые раковины не несут признаков растворения). В верхней части отложений вплоть до обр. 428–3–5, 89–91 см радиолярии либо отсутствуют, либо численность их мала, а сохранность плохая.

Наиболее многочисленны и часто встречаются Siphocampe corbula, Tricolocampe cylindrica, Tricolocapsa sp., Diplocyclas (?) davisiana, Dictyophimus infabricatus, Pterocorys cranoides, Pterocorys sp. (с расширенным абдоменом), P. minytorax, Ommatartus tetrathalamus, Spongopyle osculosa, Pterocanium charibdeum, Lithomitra arachnea, Stylodictya tenuispina, Botryocyrtis scutum.

Как и в отложениях скв. 420, существенную роль играют коллосфериды – Collosphaera aff. huxleyi и Acrosphaera aff. murrayana. По стратиграфическому положению этот прослой приблизительно соответствует в скв. 420 интервалу от керна 420–8 до керна 420–7.

Представители вида Theocorythium vetulum многочисленны и постоянно встречаются в пределах слоев с Theocorythium vetulum. В нижней части слоев (обр. 428–5–2, 99–101 см) присутствуют единичные экземпляры Anthocyrtidium ehrenbergii и Pterocanium prismatium.

Сравнительно многочисленны экземпляры Anthocyrtidium ophirense, тогда как A. angulare не обнаружен. Также не установлена и Lithopera bacca. Единичные экземпляры Theocorythium trachelium trachelium встречены в четырех образцах из слоев с Theocorythium vetulum. В нижней части этих слоев уже найдены единичные экземпляры типичных Carpocanium praecursorum и C. nigriniae.

Для слоев с Carpocanium praecursorum характерно массовое присутствие Pterocorys minytorax и Carpocanium praecursorum (как типичных, так и заметно варьирующих форм). Немногочисленные экземпляры Amphirrhopalum ypsilon имеют три-пять камер до развилки скелета. Axoprunum angelinum, постоянно присутствующий в нижней части разреза, в слоях с Carpocanium praecursorum найден лишь в обр. 428–2–3, 99–101 см. В верхней части разреза исчезает и Artostrobus praetabulatus. По-видимому, причиной этого является плохая сохранность микрофауны.

По материалам скв. 428 слои с Theocorythium vetulum сопоставляются с зоной Anthocyrthidium angulare Нигрини и предположительно с зоной Eucyrtidium matuyamai Клинга, а слои с Carpocanium praecursorum – с зоной Amphirrhopalum ypsilon на основании негативного признака (отсутствия Collosphaera tuberosa и Anthocyrtidium angulare).

Верхнеплейстоценовые отложения в скв. 428, по-видимому, отсутствуют.

Диатомеи и силикофлагелляты в осадках распространены неравномерно: в обр. 428–5–3, 87–89 см, 428–1–4, 99–101 см и 428–1–1, 119–121 см они не встречены, в остальных образцах содержание диатомей и силикофлагеллят сравнительно низкое, однако сохранность панцирей хорошая. Видовое разнообразие невелико.

Ассоциация диатомей в интервале от обр. 428–5–1, 99–101 см до обр. 428–1–2, 89–91 см представлена плейстоценовыми тропическими видами. Наиболее характерны Coscinodiscus nodulifer, Thalassiosira oestrupii, Pseudoeunotia doliolus, Etomodiscus rex.

На фоне плейстоценовых видов в интервале от обр. 428–5–2, 99–101 см до обр. 428–3–5, 89–91 см постоянно встречается зональный вид Nitzschia fossilis и ряд вымерших, характерных для отложений нижнего и среднего плейстоцена видов – Thalassiosira leptopus var. elliptica, Nitzschia prolongata, Thalassiosira plicata.

Выше по разрезу появляется комплекс с Rhizosolenia matuyamai и Mesocena elliptica, с численным максимумом в обр. 428–3–3, 99–101 см. В обр. 428–3–2, 59–61 см и 428–3–1, 99–101 см найдены единичные переотложенные экземпляры плиоценового вида Rhizosolenia praebergonii.

Изменение в составе диатомей по разрезу позволяет сделать следующее заключение о возрасте осадков.

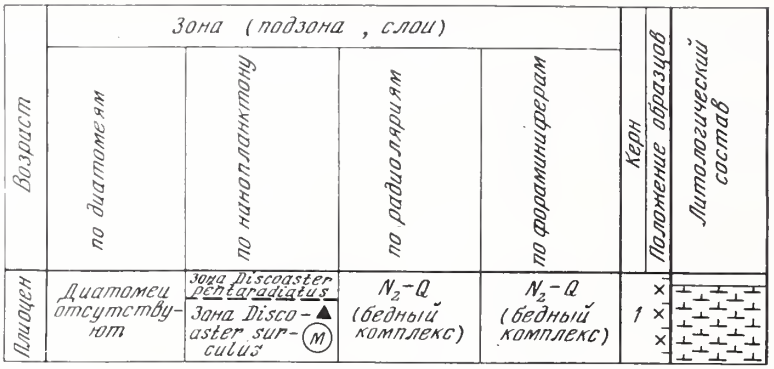
1. Возраст осадков двух нижних образцов (428–5–3, 87–89 см и 428–5–2, 99–101 см) определить затруднительно, так как в первом из них диатомей нет, а во втором – они крайне бедны. Виды-индексы, характеризующие осадки либо плиоцена, либо плейстоцена отсутствуют.

2. Осадки в интервале от обр. 428–5–1, 99–101 см до обр. 428–1–2, 89–91 см имеют плейстоценовый возраст. Более дробное расчленение плейстоценовых осадков не представляется возможным, ибо комплекс диатомей обеднен и стратиграфическая последовательность характерных видов нарушена. Это может быть вызвано двумя причинами – или переотложением более древних плейстоценовых видов в молодые осадки, или отсутствием видов–индексов в комплексе в связи с его большой обедненностью.

Скважина 429

При бурении этой скважины осадки (мощность 31 м) были вымыты до контакта с базальтовым фундаментом (рис. 15). Взят только один керн – нанопланктонные и нано-фораминиферовые илы.

Планктонные фораминиферы немногочисленны – Sphaeroidinella dehiscens, Neogloboquadrina dutertrei, Globigerinoides ruber, G. trilobus, G. sacculifer, Globorotalia menardii, G. tumida tumida, G. tumida flexuosa, G. scitula, G. ungulata, Pulleniatina



Р и с. 15. Стратиграфическое расчленение плиоценовых отложений в скв. 429
Условные обозначения см. на рис. 2

obliquiloculata, Globorotaloides hexagonus, Orbulina universa, Globigerinella siphonifera, Globigerina bulloides, G. rubescens. Они свидетельствуют лишь о плиоцен–четвертичном возрасте отложений.

Известковый нанопланктон в обр. 429–1–3, 50–52 см встречается часто, а в обр. 429–1–2, 39–41 см и обр. 429–1–1, 50–52 см обилен. Флора представлена разнообразными плиоценовыми видами (Discoaster brouweri, D. surculus, D. pentaradiatus, D. asymmetricus, Reticulofenestra pseudoumbilica, Ceratolithus rugosus). Встречены виды, характерные для раннего плейстоцена: Cyclococcolithus macintyrei, Pseudoemiliania lacunosa, а также кокколиты, типичные для всего плейстоцена (Ceratolithus cristatus, Gephyrocapsa oceanica, Cyclococcolithus leptoporus, Coccolithus pelagicus).

В двух нижних образцах отмечены единичные переотложенные миоценовые виды – Discoaster quinqueramus, D. kugleri, D. challengeri.

Богатый состав дискоастеров, присутствие Reticulofenestra pseudoumbilica и Ceratolithus rugosus позволяют отнести отложения к верхней части плиоцена. Между обр. 429–1–1, 50–52 см и обр. 429–1–2, 39–41 см, возможно, проходит граница зон Discoaster pentaradiatus и Discoaster surculus. На это указывает присутствие в нижней части разреза Discoaster surculus, а в верхней – D.pentaradiatus в сочетании с обильным (обр. 429–1–1, 50–52 см) холодноводным Coccolithus pelagicus. Последний вид в отложениях данного района характерен для зон Discoaster pentaradiatus и Discoaster brouweri.

Таким образом, скв. 429 вскрыла осадки верхнего плиоцена (зона Discoaster pentaradiatus и зона Discoaster surculus). Подток холодных вод в районе скв. 429, по-видимому, начался в период накопления осадков обр. 429–1–2, 39–41 см и позднее заметно усилился, о чем свидетельствует увеличение численности холодноводного Coccolithus pelagicus в кровле разреза (обр. 429–1–1, 50–52 см).

Радиолярии во всех трех образцах немногочисленные и плохой сохранности: Tricolocampe mediterranea, Acrosphaera aff. murrayana, Theocorythium sp., Tricolocampe pupa, Artostrobium aff. tumidulum, Cenosphaera sp., Collosphaera aff. huxleyi, Bathropyramis woodringi?, Cornutella sp. A (часто встречается в низах скв. 420 и 425). Среди них отсутствуют руководящие виды, позволяющие достоверно определить возраст отложений в пределах плиоцен-плейстоцена.

По составу комплекс радиолярий близок к таковому из осадков станций 520–4 и 521–4 (НИС "Дм.Менделеев"), находящихся ниже осадков зоны Anthocyrtidium angulare (Кругликова, 1978) (т. е. слоев с Theocorythium vetulum в настоящей работе).

Диатомеи в обр. 429–1–1, 50–52 см, 429–1–2, 50–52 см и 429–1–3, 50–52 см практически отсутствуют. Были встречены лишь единичные мелкие их обломки, не поддающиеся определению.

ЗОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЯ ПЛИОЦЕНОВЫХ И ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В СКВАЖИНАХ 54 РЕЙСА ПО РАЗЛИЧНЫМ ГРУППАМ ПЛАНКТОНА

Форaминиферы

Как известно, за последние годы зональная стратиграфия плиоцена и квартера по планктонным фораминиферам сделала большие успехи. Было предложено несколько зональных шкал для подразделения отложений этого возраста (Blow, 1969; Bolli, 1970; Bolli, Premoli Silva, 1973; Berggren, 1973; Rögl, Bolli, 1973; Kennett, 1973; Lamb, Beard, 1972; Rőgl, 1974; Saito et al., 1975). Очевидно, наиболее рациональным и обоснованным является трехчленное деление плиоцена: зоны Globorotalia margaritae evoluta (или зона Sphaeroidinella dehiscens – Globoquadrina altispira), Globorotalia miocenica, Globorotalia tosaensis.

Большие трудности вызывает биостратиграфическое расчленение четвертичных отложений, образовавшихся за относительно короткий отрезок геологического времени (1,8 млн. лет). Их следует рассматривать в качестве зоны Globorotalia truncatulinoides s.l.

Блоу (Blow, 1969) подразделил четвертичные отложения на две зоны (их правильнее считать подзонами): Globorotalia truncatulinoides s. str. и Globigerina calida calida – Sphaeroidinella dehiscens excavata. Анализ материалов глубоководного бурения показывает, что эти зоны (подзоны) установлены во многих разрезах Индийского, Атлантического и Тихого океанов (Крашенинников, 1977, 1978).

Значительно более детально расчленены четвертичные отложения (зона Globorotalia truncatulinoides) во впадине Кариаку Карибского моря: подзоны Globorotalia crassaformis viola, Globorotalia crassaformis hessi, Globigerina calida calida, Globigerina bermudezi, Globorotalia fimbriata (Bolli, Premoli Silva, 1973; Rögl, Bolli, 1973). Позднее эти подзоны были установлены в Срединно-Атлантическом хребте (скв. 395 и 396, рейсы 45 и 46) (Krasheninnikov, 1978a, b), у западного побережья Африки (скв. 366, 367, 368, 369, рейс 41) (Pflaumann, Krasheninnikov, 1978), в Тиморской впадине Индийского океана (скв. 262, рейс 41) (Rőgl, 1974). Столь широкая географическая протяженность этих подзон указывает на их хроностратиграфический характер.

Однако надежное установление подзон четвертичных отложений возможно лишь при условии богатых комплексов планктонных фораминифер. Обеднение последних в связи с неблагоприятными экологическими факторами, избирательным растворением при опускании через толщу воды или при диагенетических преобразованиях в осадке создает большие трудности для стратиграфии. Именно подобные обедненные комплексы планктонных фораминифер свойственны осадкам верхнего плиоцена и квартера в районах бурения скважин 54 рейса.

Верхнеплиоценовые отложения установлены на западном склоне Восточно-Тихоокеанского поднятия (скв. 419, 420). Возраст осадков определяется единичными экземплярами Globigerinoides obliquus extremus, Globorotalia pertenuis и редкими Globorotalia pseudomiocenica. Очевидно, следует признать, что редкие экземпляры этих видов продолжают встречаться до кровли плиоцена. Рассматриваемые отложения мы относим к зоне Globorotalia tosaensis, хотя сам индекс–вид отсутствует. Принадлежность их к более древним слоям плиоцена (зона Globorotalia miocenica) маловероятна, поскольку полностью отсутствуют Globorotalia miocenica, G. multicamerata, а также представители Globoquadrina и Sphaeroidinellopsis. Тропический комплекс планктонных фораминифер включает Globorotalia tumida, G. menardii, G. scitula, Sphaeroidinella dehiscens, Pulleniatina obliquiloculata, Orbulina universa, Globorotaloides hexagonus, Globigerinoides ruber, G. conglobatus, G. sacculifer, G. trilobus, Neogloboquadrina dutertrei, Globigerinella siphonifera.

Все они переходят в четвертичные отложения. Виды, характерные для субтропических и более высоких широт, отсутствуют – Globorotalia crassaformis, G. inflata,

Hastigerina pelagica, Globigerinita glutinata, Globigerina bulloides, G. calida praecalida, G. quinqueloba.

Видовой состав четвертичных планктонных фораминифер более разнообразен за счет присутствия немногочисленных экземпляров субтропических и умеренных видов. Очевидно, это связано с общим ухудшением климатических условий и проникновением в экваториальную область в некоторые интервалы четвертичного времени более холодных водных масс. Правда, необходимо помнить, что в рейсе 54 мы имели ограниченный материал по верхнеплиоценовым отложениям.

В Галапагосской спрединговой зоне (0–2° с.ш.) планктонные фораминиферы не затронуты избирательным растворением и представлены экваториальным комплексом: доминируют Globorotalia tumida tumida, G. tumida flexuosa, G. menardii, G. cultrata, Globigerinoides ruber, G. sacculifer, G. conglobatus, Pulleniatina obliquiloculata, Sphaeroidinella dehiscens, Neogloboquadrina dutertrei; обычны Globigerinoides trilobus, Globigerinella siphonifera, Hastigerina pelagica, Orbulina universa, Globorotaloides hexagonus, Globorotalia ungulata, G. scitula, G. hirsuta, Globigerina bulloides, G. rubescens, G. calida praecalida; единичны и спорадичны Globorotalia truncatulinoides, G. inflata, G. crassaformis oceanica, Globigerinita glutinata, G. uvula, Globigerina quinqueloba. По планктонным фораминиферам четвертичные отложения скв. 424 и 425 подразделяются на две части: нижнюю с указанным комплексом видов в сочетании с единичными Globorotalia tosaensis, а также редкими Globigerinoides fistulosus в основании резреза; верхнюю часть, где названный выше комплекс сопровождается Globigerina calida calida, розовыми G. rubescens и Globigerinoides ruber.

На западном склоне Восточно-Тихоокеанского поднятия (8–9° с.ш.) планктонные фораминиферы неожиданно обнаруживают сильное влияние избирательного растворения. Содержание фораминифер в осадке довольно значительное (от 10 до 25%, редко 30–50%). Однако после процесса отмывки количество их весьма невелико – несколько первых сотен экземпляров, а нередко вообще несколько десятков экземпляров. Они сопровождаются массовыми скоплениями обломков килей, принадлежащих Globorotalia. Объясняется это тем, что полурастворенные тонкие хрупкие стенки раковин фораминифер при отмывке превращаются в карбонатный порошок, а утолщенные кили сохраняются. Нередко встречаются корродированные экземпляры Globorotalia tumida и G. menardii с травленной поверхностью раковины. Необходимо все же отметить, что наряду с корродированными раковинами присутствуют и редкие экземпляры хорошей сохранности; последнее трудно объяснимо.

В целом, четвертичные отложения Восточно-Тихоокеанского поднятия характеризуются резистентными видами – Globorotalia tumida, G. menardii, G. scitula, G. hirsuta, Sphaeroidinella dehiscens, Pulleniatina obliquiloculata, Neogloboquadrina dutertrei, Globorotaloides hexagonus. Экземпляры прочих видов немногочисленны – Globigerinoides ruber, G. sacculifer, G. conglobatus, G. elongatus, G. tenellus, G. trilobus, Orbulina universa, Globigerinella siphonifera, Hastigerina pelagica, Globorotalia cultrata, G. ungulata, Globigerina bulloides, G. rubescens, G. calida praecalida. Совсем редки Globorotalia truncatulinoides, G. cavernula, G. subscitula, G. crassaformis crassaformis, G. crassaformis oceanica, Candeina nitida, Globigerinita glutinata, G. uvula, Globigerina quinqueloba.

В этом районе четвертичные отложения подразделяются на те же две части, что и в Галапагосской спрединговой зоне: нижнюю часть с названными выше видами планктонных фораминифер и верхнюю часть, где совместно с ними встречаются Globigerina fimbriata, Globigerina calida calida и розовые G. rubescens и Globigerinoides ruber.

Таким образом, в районе исследований рейса 54 позднеплиоценовые и четвертичные отложения характеризуются обедненными комплексами планктонных фораминифер. Отсутствие или крайняя редкость Globorotalia tosaensis и G. truncatulinoides затрудняет проведение границы плиоцена и квартера. Квартер подразделяется на две части, нижняя из которых соответствует, очевидно, зоне (подзоне) Globorotalia truncatulinoides s. str., а верхняя – зоне (подзоне) Globigerina calida calida – Sphaeroidi-

nella dehiscens excavata по терминологии Блоу. Точное определение границы между этими зонами (подзонами) затруднительно в связи с редкостью экземпляров Globigerina calida calida и отсутствием Hastigerina (Bolliella) adamsi. Тем более важно отметить, что эта граница занимает фиксированное положение по отношению к зональным шкалам по радиоляриям, нанопланктону и диатомеям.

Подзона Globorotalia truncatulinoides s. str. шкалы Блоу соответствует подзонам Globorotalia crassaformis viola и Globorotalia crassaformis hessi шкалы Болли и Премоли Сильва. Установление двух последних подзон в районе исследований рейса 54 невозможно, поскольку эти подвиды G. crassaformis полностью отсутствуют.

Подзону Globigerina calida calida – Sphaeroidinella dehiscens excavata шкалы Блоу следует коррелировать с подзонами Globigerina calida calida, Globigerina bermudezi, Globorotalia fimbriata шкалы Болли и Премоли Сильва. Граница подзон Globigerina calida calida и Globigerina bermudezi определяется исчезновением Globorotalia tumida flexuosa и Globorotaloides hexagonus, а граница подзон Globigerina bermudezi и Globorotalia fimbriata – появлением в подошве последней Globorotalia fimbriata. Все эти три индекс-вида встречаются и в материалах рейса 54, но выделение подзон Globigerina calida calida, Globigerina bermudezi и Globorotalia fimbriata не представляется возможным. Дело в том, что Globorotalia fimbriata, G. tumida flexuosa и Globorotaloides hexagonus встречаются совместно, причем два последних вида обнаружены в самых верхних из изученных образцов (30–40 см ниже поверхности океанического дна). Можно было бы предположить, что наши данные о стратиграфических диапазонах Globorotalia fimbriata, G. tumida flexuosa и Globorotaloides hexagonus требуют ревизии и корректировки. Однако, по нашему мнению, необычное совместное нахождение этих трех руководящих видов объясняется механическим нарушением нормальной последовательности слабо консолидированных осадков в процессе бурения; маломощный осадочный чехол выше базальтов не способствовал стабилизации колонны буровых труб.

Сравнение стратиграфических результатов рейсов 54, 16 и 9 в восточной экваториальной области Тихого океана показывает их большое сходство.

Канепс (Kaneps, 1973) отмечает отсутствие в осадках верхнего плиоцена и квартера Globorotalia tosaensis и G. truncatulinoides. Поэтому осадки верхнего плиоцена выделяются им в качестве зоны Globorotalia limbata, а квартера – как зона Pulleniatina obliquiloculata. Граница плиоцена и квартера определяется исчезновением Globigerinoides obliquus и Globorotalia limbata, причем синонимом последней считается G. pseudomiocenica. На хребте Карнеги (скв. 157, глубина океана 1591 м) планктонные фораминиферы отличаются умеренной и хорошей сохранностью, но видовое разнообразие их низкое, некоторые руководящие виды отсутствуют. На хребте Койба (скв. 155), где глубина более значительна (2752 м), планктонные фораминиферы несут явные следы растворения, обедненный их комплекс включает главным образом резистентные виды.

Дженкинс и Орр (Jenkins, Orr, 1972) также указывают на крайнюю редкость или отсутствие Globorotalia tosaensis и G. truncatulinoides. Верхнеплиоценовые осадки называются зоной Globigerinoides fistulosus, причем исчезновение этого вида определяет границу плиоцена и квартера; четвертичные отложения соответствуют зоне Pulleniatina obliquiloculata. В Панамской впадине (скв. 84) и на восточном склоне Восточно-Тихоокеанского поднятия (скв. 83) некоторые прослои четвертичных отложений содержат Globorotalia inflata, указывая на моменты похолодания.

Отсутствие Globorotalia truncatulinoides, G. tosaensis и группы G. crassaformis в плиоцен–четвертичных отложениях Галапагосской спрединговой зоны, очевидно, связано с экваториальным положением района, а на западном склоне Восточно-Тихоокеанского поднятия (9° с.ш.) – и с избирательным растворением. Во всяком случае, на той же широте в Карибском море (10–11° с.ш.) и в Тиморской впадине Индийского океана (11° ю.ш.) первые два вида не представляют редкости, а группа Globorotalia crassaformis успешно используется для подзонального расчленения нижнечетвертичных осадков. Каждая зона определяется комплексом планктонных фораминиф-

фер, состав которых не может не испытывать вариаций в зависимости от климатических поясов, местных экологических условий и вторичных причин. Поэтому, по нашему мнению, отсутствие того или иного вида не должно служить основанием для выделения новых зональных единиц. Стратиграфические исследования в Мировом океане требуют унификации и зональных шкал и зональных названий. Мы считаем вполне допустимым использовать зоны Globorotalia tosaensis и Globorotalia truncatulinoides в зональной шкале плиоцен–четвертичных отложений восточной экваториальной части Тихого океана.

Стратиграфические исследования становятся наиболее успешными, когда им свойственна комплексность, т.е. когда одновременно изучаются различные группы планктона. В этом случае недостатки одной группы возмещаются достоинством другой. Действительно, относительно низкая стратиграфическая разрешаемость четвертичных планктонных фораминифер в районе исследований рейса 54 (из-за обедненности видового состава) восполняется детальной стратификацией осадков с помощью радиолярий, диатомовых и наноипланктона.

ИЗВЕСТКОВЫЙ НАНОПЛАНКТОН

В отложениях, вскрытых бурением в 54 рейсе "Гломар Челленджер", встречена разнообразная плиоцен-плейстоценовая флора кокколитофорид. В последние годы кокколиты с успехом используются при решении вопросов стратиграфии и палеогеографии океанических осадков этого возраста. Биостратиграфическое расчленение отложений данного района по известковому нанопланктону базируется на схеме Мартини (Martini, 1971), детализированной Гартнером (Gartner, 1977). Мартини расчленил верхний плиоцен на зоны Discoaster surculus, Discoaster pentaradiatus, Discoaster brouweri, а четвертичные осадки на зоны Pseudoemiliania lacunosa, Gephyrocapsa oceanica, Emiliania huxleyi. Бакри (Bukry, 1973) для тропиков предложил шкалу, сходную со схемой Мартини в своей верхней части (зоны Gephyrocapsa oceanica, Emiliania huxleyi); расхождения были лишь в объемах зон. Для расчленения средней части шкалы Бакри использовал ряд других видов. Позднее Бакри (Bukry, 1978), проанализировав имеющиеся шкалы, включая предложенные для субтропиков (Wise, 1973; Bukry, 1973), опубликовал суммарную зональную схему для кайнозойских осадков.

Схема Гартнера (Gartner, 1977) дает возможность более детально расчленить четвертичные осадки. Им выделено семь зон: Cyclococcolithus macintyrei (1,65–1,51 млн. лет), Helicopontosphaera sellii (1,51–1,22 млн. лет), зона мелких Gephyrocapsa (1,22–0,92 млн. лет), Pseudoemiliania lacunosa (0,92–0,44 млн. лет), Gephyrocapsa oceanica (0,44–0,27 млн. лет), Emiliania huxleyi (0,27–0,07 млн. лет), Emiliania huxleyi Acme (0,07 млн. лет – ныне). Гартнер базировался на материалах западной части экваториального пояса Тихого океана и Карибского моря.

Данная схема использовалась при стратиграфическом расчленении осадков центральной и восточных частей тропического пояса Индийского океана (25 рейс НИС "Дм. Менделеев"), а также в районе поднятия Шатского и в тропическом поясе Тихого океана (21 и 28 рейсы НИС "Дм. Менделеев"). Широкая протяженность плейстоценовых зон Гартнера свидетельствует об их хроностратиграфическом характере, во всяком случае для тропической области Мирового океана. Изучение материалов 54 рейса позволило использовать и подтвердить рациональность схемы Гартнера.

При выделении зон тщательно изучался и учитывался весь комплекс кокколитов в осадках. Критериями при зональном расчленении принимались следующие характерные изменения в комплексах известкового нанопланктона. В основном границы между зонами Discoaster surculus и Discoaster pentaradiatus, Discoaster pentaradiatus и Discoaster brouweri, Discoaster brouweri и Cyclococcolithus macintyrei, Cyclococcolithus macintyrei и Helicopontosphaera sellii, Helicopontosphaera sellii и зоной мелких Gephyrocapsa, Pseudoemiliania lacunosa и Gephyrocapsa oceanica проводятся по исчезновению видов–индексов более древних зон. Зона мелких Gephyrocapsa принимается как ин-

тервал доминирования мелких видов рода Gephyrocapsa (G. caribbeanica, G. aperta, G. sinuosa). Следует отметить, что установить верхнюю границу этой зоны с зоной Pseudoemiliania lacunosa довольно сложно, так как количественный критерий изменения соотношения численности видов мелких Gephyrocapsa и G. oceanica часто недостаточно конкретен. Эта граница – единственная в плейстоцене, сопоставленная с палеомагнитной шкалой. Она совпадает с началом события Харамильо. Граница зон Gephyrocapsa oceanica и Emiliania huxleyi проводится по первому появлению вида-индекса последней зоны. Зона Emiliania huxleyi Acme является интервалом доминирования в современном комплексе Emiliania huxleyi.

В отложениях 54 рейса "Гломар Челленджер" встречен обильный и разнообразный известковый нанопланктон, насчитывающий более 30 видов кокколитов, относящихся к 13 родам. Основную часть видов составляют формы, экология и биогеография которых хорошо изучены (Ушакова, 1974; McIntyre, Be, 1967; Uschakova, 1970). Бо́льшая часть их относится к теплолюбивым тропическо-субтропическим видам широкого географического распространения:Cyclococcolithus leptoporus, Gephyrocapsa oceanica, Pseudoemiliania lacunosa, ряд мелких Gephyrocapsa (G. caribbeanica, G. aperta). Эти виды составляют основную по численности часть комплексов. Реже встречаются виды умеренных широт (Rhabdosphaera stilifera, Ph. clavigera, Ceratolithus cristatus, C. rugosus). Относительно редок холодноводный Coccolithus pelagicus, наиболее типичный для верхней части плиоцена (зона Discoaster brouweri) и нижнего плейстоцена (зона Cyclococcolithus macintyrei).

В осадках ряда скважин, в основном из района Галапагосской спрединговой зоны (скв. 424, 425), на фоне инситной флоры кокколитофорид встречены в небольшом количестве переотложенные и худшей сохранности виды неогенового возраста: Discoaster neohamatus, D. challengeri, D. quinqueramus, D. kugleri, D. calcaris, D. tarorus, Reticulofenestra pseudoumbilica. Во вторичном залегании в плейстоценовых осадках в незначительных количествах отмечен позднеплиоценовый вид Discoaster brouweri. Достаточно богатый комплекс кокколитов хорошей сохранности дает возможность надежно стратифицировать изученные осадки. Эволюционные изменения флоры кокколитов позволили расчленить плиоцен–четвертичные осадки на 10 зон.

Наиболее древние осадки плиоцена (зона Discoaster surculus) вскрыты скв. 420 и 429 на Восточно-Тихоокеанском поднятии. Возраст определяется единичными экземплярами вида-индекса Discoaster surculus. Более древний возраст мало вероятен в связи с отсутствием в осадках скв. 420 Reticulofenestra pseudoumbilica. Единичные экземпляры этого вида встречены по всему разрезу скв. 429, даже выше уровня вымирания Discoaster surculus, что свидетельствует о его переотложении. Достаточно богатый комплекс видов включает Discoaster brouweri, D. pentaradiatus, D. asymmetricus, Ceratolithus rugosus, C. cristatus, Pseudoemiliania lacunosa, Coccolithus pelagicus. Большинство их принадлежит к типичным тропическим формам. Однако встречены редкие экземпляры субтропических видов (Ceratolithus rugosus, C. cristatus) и бореального Coccolithus pelagicus.

Осадки вышележащей зоны Discoaster pentaradiatus вскрыты теми же скв. 420 и 429 на Восточно-Тихоокеанском поднятии. Подошва ее проводится по исчезновению Discoaster surculus. Кокколиты встречаются часто, их видовое разнообразие большее, чем в подстилающих осадках. Появляются виды, переходящие в плейстоцен (Cyclococcolithus leptoporus, разнообразные виды рода Gephyrocapsa). В значительно больших количествах встречается холодноводный вид Coccolithus pelagicus. Особенно обилен Discoaster brouweri.

В скв. 419, 420 и 428 Восточно-Тихоокеанского поднятия выделены отложения позднеплиоценовой зоны Discoaster brouweri. Кокколиты в этой зоне образуют богатые комплексы, в которых преобладают Discoaster brouweri и холодноводный вид Coccolithus pelagicus. Им сопутствуют Helicopontosphaera sellii и Cyclococcolithus macintyrei. Подошву зоны не переходит Discoaster pentaradiatus. У верхней границы (событие Олдувей) происходит практически полное исчезновение Discoaster brouweri

и резкое уменьшение численности Ceratolithus rugosus. Выше появляется типичный плейстоценовый вид Gephyrocapsa oceanica.

Видовой состав нанопланктона из четвертичных отложений более разнообразен, чем из плиоценовых. По всему разрезу плейстоцена отмечены фактически все виды кокколитов, присутствующие в современной флоре данного района Тихого океана. Доминируют разнообразные виды рода Gephyrocapsa, Cyclococcolithus leptoporus. Основную часть флоры составляют представители тропических видов. Субтропические виды Ceratolithus cristatus, Rhabdosphaera clavigera и Rh. stylifera присутствуют в раннеплейстоценовых осадках Галапагосской спрединговой зоны. В кернах скважин на склоне Восточно-Тихоокеанского поднятия отмечены единичные экземпляры субтропического вида Ceratolithus cristatus. В нижнем плейстоцене (зоны Cyclococcolithus macintyrei и Helicopontosphaera sellii) в значительных количествах развит холодноводный вид Coccolithus pelagicus. Некоторые представители современной флоры кокколитофорид встречаются редко и спорадически: Umbilicosphaera mirabilis, Cyclolithella annulus, Helicopontosphaera kamptneri, Pontosphaera discopora, Syracosphaera pulchra, Ceratolithus telesmus, Ellipsoplacolithus productus.

Четвертичные отложения обоих изученных районов содержат сходные комплексы кокколитов хорошей сохранности. Резких отличий между ними не отмечено. Плейстоцен разделяется на семь зон.

Зона Cyclococcolithus macintyrei установлена в осадках скв. 424 и 425 Галапагосской спрединговой зоны и скв. 419, 420 и 428 Восточно-Тихоокеанского поднятия. Основанием для выделения зоны является практическое отсутствие в осадках верхнеплиоценовых видов Discoaster brouweri и Ceratolithus rugosus и относительно редкая встречаемость холодноводного вида Coccolithus pelagicus (по сравнению с комплексом верхнеплиоценовой зоны Discoaster brouweri). К доминирующим видам относятся Cyclococcolithus macintyrei, Helicopontosphaera sellii и мелкие виды рода Gephyrocapsa.

Зона Helicopontosphaera sellii содержит комплекс, лишенный Cyclococcolithus macintyrei. Она установлена в скв. 419, 420, 422 и 428 на Восточно-Тихоокеанском поднятии и в скв. 424 и 425 Галапагосской спрединговой зоны. В последнем районе кокколиты встречаются в значительно бо́льших количествах, а их видовое разнообразие возрастает. Среди кокколитов здесь найдены редкие экземпляры холодноводного вида Coccolithus pelagicus, полностью отсутствующего в осадках данной зоны в районе Восточно-Тихоокеанского поднятия.

Зона мелких Gephyrocapsa (G. aperta, G. caribbeanica, G. sinuosa, G. protohuxleyi), в которой эти виды доминируют, фиксируется в скв. 419, 420, 422, 427 и 428 на Восточно-Тихоокеанском поднятии и в скв. 424 и 425 Галапагосской спрединговой зоны. Нижняя ее граница определяется достаточно четко по исчезновению Helicopontosphaera sellii. В осадках большинства скважин кокколиты встречаются редко; исключение составляет скв. 424, где они присутствуют в массовом количестве. Отмечены редкие экземпляры холодноводного вида Coccolithus pelagicus. В целом, комплекс зоны состоит из типичных представителей современных тропических видов с преобладанием мелких видов рода Gephyrocapsa. Однако, еще присутствует плиоцен—плейстоценовый вид Pseudoemiliania lacunosa.

Как уже отмечалось, из-за субъективных количественных оценок сложно разграничить зону мелких Gephyrocapsa и зону Pseudoemiliania lacunosa. Лишь в скв. 424 верхняя часть разреза отнесена к зоне мелких Gephyrocapsa. Для разграничения осадков этих зон могут быть привлечены палеомагнитные данные, так как нижний рубеж события Харамильо совпадает с границей между рассматриваемыми зонами.

Отложения зоны Pseudoemiliania lacunosa широко распространены в исследуемом районе. Они встречены и в Галапагосской спрединговой зоне и на Восточно-Тихоокеанском поднятии (скв. 419, 420, 422, 423, 427, 428). Среди кокколитофорид доминирует вид-индекс и разнообразные Gephyrocapsa. Содержатся единичные экземпляры холодноводного Coccolithus pelagicus. Кровля зоны четко определяется по исчезновению вида-индекса.

Зона Gephyrocapsa oceanica установлена в скв. 419, 420, 423 и 428 на Восточно-Тихоокеанском поднятии и в скв. 425 Галапагосской спрединговой зоны. Она содержит разнообразные современные тропические виды, среди которых обилен Gephyrocapsa oceanica. Постоянно присутствуют в незначительных количествах субтропический Ceratolithus cristatus и холодноводный Coccolithus pelagicus. Данная зона охватывает интервал от вымирания Pseudoemiliania lacunosa до появления вида кокколитофорид Emiliania huxleyi.

Зона Emiliania huxleyi выделена в скв. 419, 421, 427 и 428 на Восточно-Тихоокеанском поднятии и в скв. 425 Галапагосской спрединговой зоны по появлению вида-индекса. В комплексе нанопланктона доминируют Gephyrocapsa oceanica и Cyclococcolithus leptoporus. В скв. 421 встречены многочисленные экземпляры субтропического вида Ceratolithus cristatus.

В кровле скв. 419, в которой прослеживается вся последовательность зон по нанопланктону, удалось выделить комплекс самой поздней зоны Emiliania huxleyi Acme. Доминирующим видом в нем является Emiliania huxleyi на фоне относительно редких экземпляров современных кокколитофорид (Cyclococcolithus leptoporus, Gephyrocapsa oceanica).

Таким образом, в Галапагосской спрединговой зоне скважины вскрыли только плейстоценовые осадки, начинающиеся зоной Cyclococcolithus macintyrei. Не известны лишь отложения самой поздней зоны Emiliania huxleyi Acme, что, по-видимому, обусловлено техническими сложностями отбора проб. Кокколиты здесь встречаются в значительно бо́льших количествах, нежели в полосе Восточно-Тихоокеанского поднятия. Лишь в верхней части плейстоцена содержание известкового нанопланктона заметно снижается.

В районе Восточно-Тихоокеанского поднятия кокколиты в осадках менее обильны. Здесь вскрыты плиоценовые отложения. Самые древние осадки установлены в скв. 420 и 429 (зона Discoaster surculus), самые молодые (зона Emiliania huxleyi Acme) — в скв. 419. Непрерывный наиболее полный разрез вскрыт скв. 420 (от зоны Discoaster surculus до зоны Emiliania huxleyi).

Сравнение стратиграфических результатов рейсов 54, 9 и 16 "Гломар Челленджер" (Bukry, 1972, 1973) в восточной области Тихого океана показывает их большое сходство. Состав нанопланктона в осадках позднего плиоцена и квартера однотипен и имеет одинаковую последовательность комплексов кокколитов. В плиоцен-нижнеплейстоценовой части разрезов неизменно присутствует холодноводный Coccolithus pelagicus и редкие переотложенные миоцен-плиоценовые виды. Граница плиоцена и плейстоцена устанавливается по практически полному исчезновению дискоастеров (Discoaster brouweri, D. asymmetricus).

Зональные подразделения, использованные Бакри в 9 и 16 рейсах, следующим образом сопоставляются с зонами, применяемыми для расчленения осадков, пройденных скважинами в 54 рейсе. Плиоценовая зона Discoaster brouweri схемы Бакри (с подзонами Discoaster surculus, Discoaster pentaradiatus, Cyclococcolithus macintyrei) соответствует зонам Discoaster surculus, Discoaster pentaradiatus и Discoaster brouweri. Плейстоцен в зональной шкале Бакри начинается зоной Coccolithus doronicoides. Нижняя ее подзона Emiliania annula коррелируется с зонами Cyclococcolithus macintyrei и Helicopontosphaera sellii, а верхняя подзона Gephyrocapsa caribbeanica с зоной мелких Gephyrocapsa. Вышележащая зона схемы Бакри Gephyrocapsa oceanica отвечает зонам Pseudoemiliania lacunosa и Gephyrocapsa oceanica, а зона Emiliania huxleyi — зонам Emiliania huxleyi и Emiliania huxleyi Acme. К сожалению, некоторые одноименные зоны в схемах Бакри и Гартнера имеют различный стратиграфический объем. Отметим, что в рейсе 54, в отличие от рейсов 9 и 16, во многих скважинах установлены осадки верхнего плейстоцена и голоцена (зоны Emiliania huxleyi и Emiliania huxleyi Acme).

Бакри (Bukry, 1980) также изучал стратиграфию плиоцен—четвертичных отложений рейса 54. Сравнение результатов стратиграфического расчленения по нанопланктону,

выполненного Бакри и М.Г. Ушаковой, показывает их большое сходство. Некоторые расхождения в положении границ связаны с изучением различных интервалов керна, пропусками в отборе кёрна и использованием разных зональных шкал. Так, в настоящей работе дается более древний возраст базальных слоев в скв. 422, 424 и 425. В скв. 425 определены более молодые осадки (зона Emiliania huxleyi). Последнее, вероятно, объясняется использованием нами не только светового, но и электронного микроскопов, что позволило уловить бо́льшие детали в составе комплексов кокколитов.

Анализ флоры кокколитофорид дает возможность сделать ряд выводов по палеоокеанологии, изменению среды обитания и захоронению известкового нанопланктона в осадках. Каждая нанопланктонная зона определяется комплексом видов, состав которых не может не испытывать вариаций в зависимости от изменения климата (температуры, течения), местных экологических условий и вторичных причин (растворение и др.).

Численность кокколитов в осадках заметно уменьшается вверх по разрезу. Наибольшее количество известкового нанопланктона отмечено в плиоценовых и нижнеплейстоценовых отложениях. Это, очевидно, связано с увеличением роли кремневой биогенной и терригенной составляющей в осадках позднего плейстоцена.

На изменение температур и гидрологического режима указывает присутствие среди тропических видов более холодноводных элементов, особенно бореального Coccolithus pelagicus. Чаще всего этот вид встречается в позднеплиоценовых осадках всех скважин. В раннем плейстоцене C. pelagicus постепенно исчезает из комплекса. Сходная картина отмечалась в ряде районов Индийского и Тихого океанов. По-видимому, поздний плиоцен характеризуется похолоданием, что приводило к усилению подтока холодных антарктических вод (зоны Discoaster pentaradiatus и Discoaster brouweri). Этот подток постепенно уменьшился к концу раннего плейстоцена (зона Helicopontosphaera sellii, 1,22–1,51 млн. лет). Второе похолодание вод, несколько менее интенсивное, произошло в конце среднего плейстоцена (зона Gephyrocapsa oceanica, 0,27–0,44 млн. лет). На это указывает появление в составе флоры редких экземпляров бореального Coccolithus pelagicus и субтропического вида Ceratolithus cristatus. Указанные элементы флоры исчезают к настоящему времени, что свидетельствует об относительном потеплении за последние 0,27 млн. лет.

Незначительное переотложение кокколитов позволяет выявить ряд особенностей седиментационного процесса. В районе Восточно-Тихоокеанского поднятия редкие переотложенные формы встречаются в плиоценовых осадках, наиболее удаленных от оси спрединговой зоны (скв. 419, 420, 429). Так, в осадках скв. 429, вскрывшей плиоценовую зону Discoaster surculus, отмечены нередкие переотложенные миоценовые виды (Discoaster quinqueramus, D. neohamatus, D. calcaris).

В Галапагосской спрединговой зоне отмечен незначительный, но длительный разнос позднеплиоценового вида Discoaster brouweri на протяжении всего плейстоцена.

Постепенное уменьшение содержания переотложенных древних форм в осадках к среднему плейстоцену в сочетании с данными о понижении численности холодноводных элементов флоры позволяет сделать вывод о направленном изменении гидрологического режима вод. По-видимому, к этому времени интенсивность поступления холодных антарктических вод уменьшилась, ослабла циркуляция океанических вод и связанная с ней зрозия осадков.

РАДИОЛЯРИИ

Для отложений плиоцен-плейстоценового возраста Риделем и Санфилиппо (Riedel, Sanfilippo, 1971) и Нигрини (Nigrini, 1971) для тропических районов, Хейсом (Hays, 1970) и Клингом (Kling, 1973) для умеренных и холодноводных районов предложены схемы стратиграфического расчленения. Однако использование предложенных схем для стратификации осадков рассматриваемого района сопряжено с рядом трудностей.

В плиоценовых и четвертичных отложениях Галапагосской спрединговой зоны и

Восточно-Тихоокеанского поднятия встречена многочисленная и разнообразная фауна радиолярий (полицистин). По составу она типична для восточной части экваториальной зоны Тихого океана.

Фауна восточной части Тихого океана и исследованного района, в частности, отличается рядом особенностей (Кругликова, 1978, 1981а). Видовой набор здесь несколько менее разнообразен, чем в центральной и западной части. Более обычны многочисленные виды артостробиид и типичные для умеренных и холодноводных районов виды-космополиты Lithomitra arachnea, Diplocyclas davisiana, Artostrobus annulatus, Stylodictya tenuispina и др.

Реже встречаются характерные для экваториальных районов Euchitonia elegans, Pterocanium praetextum, Theocorythium trachelium trachelium, Pterocorys hertwigii, Spongaster tetras tetras, Peromelissa phalacra, Lithopera bacca, Centrobotrys termopila. В то же время здесь чаще обнаруживаются Lipmanella virchowii, Dictyophimus infabricatus, Acrosphaera murrayana, Tricolocampe cylindrica. По-видимому, эндемичен для восточных районов экваториальной зоны Carpocanium nigriniae.

Таким образом, фауна полицистин исследованного района представлена несколько измененным тропическим комплексом. Кроме того, радиолярии обладают рядом черт, связанных, по-видимому, с какими-то физико-географическими особенностями данного региона.

Во многих скважинах, а особенно ярко в осадках скв. 420, наблюдается заметное увеличение численности (иногда и преобладание) представителей родов Pterocorys, Anthocyrtidium, Carpocanium, Lamprocyclas, Tricolocampe при ярко выраженной вариабильности отдельных видов и совершенно определенно проявляющихся процессах видообразования. Так, ранее нам не приходилось встречать в ассоциации радиолярий из одного образца несколько близко родственных видов — например, Pterocorys cranoides, P. minytorax, P. zancleus, P. sabae или три-четыре вида рода Anthocyrtidium. Очевидно, необходимы специальные работы по таксономии филогенетических линий радиолярий. К ним относятся, прежде всего, линии: 1) Lamprocyclas maritalis — Theocorythium vetulum — T. trachelium dianae — T. trachelium trachelium; 2) Anthocyrtidium ophirense — A. ehrenbergii ehrenbergii; 3) Carpocanium nigriniae — C. praecursorum.

На составе радиолярий в данном районе самым существенным образом сказывается приток более холодных глубинных вод, нередко сопровождающийся увеличением в танатоценозе числа видов радиолярий, более характерных для неритических районов или испытывающих заметное влияние прибрежных вод. Вероятнее всего, подъем глубинных вод приурочен к более холодным периодам геологического времени.

Влияние комплексов радиолярий, характерных для прибрежных районов, на состав танатоценозов из осадков изученного района выражено достаточно ярко. Однако проявляется оно в разной мере. Типичный океанический комплекс радиолярий развит в скв. 427 (влияние прибрежных вод в незначительной степени отмечается лишь в верхних слоях отложений). В скв. 420 существует несколько интервалов, когда приток прибрежных вод проявлялся особенно отчетливо. Ассоциация радиолярий по всему разрезу скв. 425 в значительной мере состоят из видов, обычных для прибрежных районов.

Соотношение таксонов радиолярий высокого ранга в районе бурения также существенно отличается от типичных для открытых океанических акваторий. Особенно характерной чертой можно считать необычно большую долю сферических радиолярий в составе танатоценозов (до 13%), а также относительное обилие циртоидей, близкое к их роли в отложениях бореальной зоны (в среднем около 60%).

Численность и относительное содержание коллосферид существенно различается в осадках разных скважин. Например, содержание их в скв. 425 значительно меньше, чем в скв. 420.

По предположению М.Г. Петрушевской (устное сообщение), массовые скопления коллосферид отвечают моментам ослабленной циркуляции и притока глубинных вод.

Это предположение базируется на известных данных о том, что максимальные концентрации колониальных радиолярий в поверхностном слое осадков тропической области встречаются в малопродуктивных районах на границе с халистазами.

На протяжении плиоцен-плейстоценового времени фауна ридиолярий изменялась в незначительной степени: появлялись или вымирали лишь отдельные виды полицистин. Поэтому проведение границы плиоцена и плейстоцена осложняется тем, что имеющиеся немногочисленные критерии не всегда позволяют установить данный рубеж с достаточной степенью уверенности.

Танатоценозы полицистин различных биогеографических областей представлены своеобразными наборами видов. Это обстоятельство требует, с одной стороны, использования различных видов-индикаторов возраста для стратификации отложений, а с другой стороны, детального изучения последовательности радиоляриевых событий в связи с появлением все большего количества данных о вариациях в стратиграфическом распространении отдельных видов радиолярий в осадках различных биогеографических областей.

Граница плиоцена и плейстоцена в отложениях тропической области, по мнению Ридела (Riedel, Bramlette, Parker, 1963), маркируется исчезновением Pterocanium prismatium. Этот уровень коррелируется с концом палеомагнитного события Олдувей – около 1,85 млн. лет (Hays, 1970). Позднее правомочность подобного проведения границы была подтверждена многими авторами. Затем Нигрини (Nigrini, 1971) находит, что Theocorythium trachelium trachelium и Anthocyrtidium angulare, развитые выше этой границы, как правило, не встречаются в верхней части плиоцена. Кроме того, ею установлен новый вид Theocorythium vetulum, характерный для самой нижней части плейстоцена, однако встречающийся в той или иной мере в отложениях самого верхнего плиоцена. По мнению М.Г. Петрушевской (1972), плиоцен-плейстоценовая граница может быть обоснована, кроме того, появлением Pterocorys hertwigii и Theocorythium trachelium trachelium.

Для отложений тропических районов Нигрини (Nigrini, 1971) предложила схему зонального расчленения плейстоцена, основанную на появлении и вымирании четырех видов полицистин. М.Г. Петрушевская (1980) придает зонам Нигрини ранг подзон.

Самая нижняя зона плейстоцена – зона Anthocyrtidium angulare. Основание зоны определяется по исчезновению Pterocanium prismatium, кровля – по исчезновению Anthocyrtidium angulare. В пределах зоны встречаются Theocorythium trachelium trachelium, Lithopera bacca, Amphirrhopalum ypsilon (со средним числом две-три проксимальных камеры до развилки). В основании зоны развит Theocorythium vetulum.

Нижняя граница зоны Amphirrhopalum ypsilon определяется исчезновением Anthocyrtidium angulare, верхняя граница – появлением Collosphaera tuberosa. Вид-индекс постоянно встречается в пределах зоны, преимущественное число проксимальных камер до развилки скелета – два-три. Установлены также Theocorythium trachelium trachelium и Lithopera bacca.

Основание зоны Collosphaera tuberosa фиксируется появлением вида-индекса Collosphaera tuberosa. Верхняя граница зоны проводится по первым находкам Buccinosphaera invaginata. В отложениях зоны присутствуют Theocorythium trachelium trachelium, Lithopera bacca, Collosphaera tuberosa, Amphirrhopalum ypsilon. Численность A. ypsilon постепенно увеличивается к основанию зоны, а число проксимальных камер до развилки раковины уменьшается.

Плейстоцен заканчивается зоной Buccinosphaera invaginata. Основание зоны определяется появлением вида-индекса. В пределах зоны встречаются Theocorythium trachelium trachelium, Amphirrhopalum ypsilon, Collosphaera tuberosa. Lithopera bacca в восточных районах Тихого океана обычно отсутствует.

В северной части Тихого океана граница плиоцена и плейстоцена маркируется появлением Eucyrtidium matuyamai, имевшим место в основании палеомагнитного события Олдувей (Hays, 1970). Появление этого вида согласуется по времени с моментом

эволюционного перехода Sphaeropyle robusta в Sph. langii. Несколько выше этой границы исчезает Lamprocyclas heteroporos. В Антарктике верхний предел существования названного вида соответствует положению плиоцен–плейстоценовой границы[1]

Для плейстоценовых отложений северной полосы Тихого океана Хейс (Hays, 1970) предложил схему зонального расчленения, принятую с некоторой модификацией и для северо-восточной части Тихого океана, где фауна радиолярий под влиянием Калифорнийского течения несколько более тепловодна (Kling, 1973).

В плейстоценовых отложениях выделяются три зоны. Зона Eucyrtidium matuyamai представляет собой интервал существования индекс-вида; кровля зоны соответствует основанию палеомагнитного события Харамильо (0,9 млн. лет). Кровля вышележащей зоны Axoprunum angelinum проводится по исчезновению вида-индекса A. angelinum (0,4 млн. лет). Самая верхняя зона Eucyrtidium tumidulum содержит виды, существующие ныне к северу от 40° с.ш.

Изучение радиолярий западно-центральной части Индийского океана и в Аденском заливе привели Ридела и Санфилиппо (Sanfilippo, Riedel, 1974) к выводу, что многие критерии, предложенные ранее, не могут быть использованы в этом районе: трудно распознаются пределы распространения морфотипа Lamprocyclas heteroporos, интервал стратиграфического распространения Anthocyrtidium angulare и момент зволюционного перехода Sphaeropyle robusta в Sphaeropyle langii.

Ридел и Санфилиппо успешно использовали для установления плиоцен-плейстоценовой границы лишь несколько событий: ими подтверждено, что нижняя граница распространения морфотипа Pterocorys hertwigii и эволюционный переход Theocorythium vetulum в Theocorythium trachelium приблизительно синхронны вымиранию Pterocanium prismatium. Чуть выше имеет место зволюционный переход Lamprocyrtis neoheteroporos в L. nigriniae (=L. haysi). Поскольку Pterocanium prismatium имеет ограниченный ареал распространения и иногда является достаточно редким видом, верхняя граница зоны Pterocanium prismatium определяется как уровень зволюционного перехода Lamprocyrtis neoheteroporos в L. nigriniae (Sanfilippo, Riedel, 1974).

В северо-восточной части Тихого океана верхний предел распространения морфотипа Lamprocyrtis neoheteroporos и переход его в L. nigriniae соответствует рубежу 0,7 млн. лет (Kling, 1973).

Использование схемы Нигрини во многих районах тропической полосы Тихого океана оказалось весьма затруднительным. Из четырех видов, на которых основано определение границ зон, два вида – Anthocyrtidium angulare и Buccinosphaera invaginata во многих районах океана оказались весьма малочисленными и спорадическими.

Ограниченные ареалы некоторых видов радиолярий и неполнота знаний о вертикальном распространении этих видов в различных регионах океана существенно меняют наши представления о существующих зональных схемах.

Так, Lithopera bacca практически не встречается в восточной части Тихого океана. Theocorythium trachelium trachelium чрезвычайно редок (особенно в исследованном нами районе). Это исключает использование его появления для определения плиоцен–плейстоценовой границы и затрудняет возможность установления момента возникновения данного вида от Theocorythium vetulum. Последний в Галапагосской спрединговой зоне чрезвычайно многочисленный и постоянно встречается в пределах одноименных слоев. Кроме того, в смежных районах рейсов 54 и 16 (скв. 156 и 157) уровень исчезновения этого вида находится стратиграфически выше, чем это предполагалось ранее. Динкельман (Dinkelman, 1973) считает, что верхние пределы распространения

---

[1] Ранее (Кругликова, 1976) мы уже писали о том, что некоторые виды, общие для Антарктики и бореальной зоны Тихого океана, нередко вымирают в Антарктике раньше, чем в бореальной зоне. Следует обратить внимание на присутствие вплоть до отложений верхнего плейстоцена Perichlamydium aff. venustum, вымершего в Антарктике на рубеже плиоцен–плейстоцена, и Artostrobus praetabulatus, существовавшего там до рубежа олигоцена-миоцена. Данных о том, что названные виды в осадках рейса 54 переотложены, нет.

Theocorythium vetulum и Anthocyrtidium angulare совпадают (около 1,2 млн. лет). Как уже говорилось выше, эта граница близка к верхней границе зоны Eucyrtidium matuyamai Клинга (около 0,9 млн. лет).

Amphirrhopalum ypsilon также может быть использован с большим трудом. Вид недостаточно регулярно встречается; количество проксимальных камер от подошвы к кровле зоны меняется не всегда так, как писала об этом Нигрини (о том, что различное число этих камер встречается независимо от стратиграфического уровня, упоминают Ридел и Санфилиппо). Определение положения зоны Amphirrhopalum ypsilon затруднительно из-за частого отсутствия видов-индексов ниже – и вышележащих зон – Anthocyrtidium angulare и Collosphaera tuberosa.

В связи с тем, что на состав фауны района рейса 54 существенное влияние оказывают холодные течения восточной части Тихого океана и в силу разбиравшихся выше обстоятельств, для расчленения отложений в качестве стратиграфических единиц использованы слои с фауной: слои с Theocorythium vetulum, слои с Carpocanium praecursorum и слои с Pterocorys minytorax. Все три вида-индекса широко распространены и многочисленны в осадках. Кроме того, мы использовали ряд видов, стратиграфическая приуроченность которых пока недостаточно известна. Подробно обоснование границ этих слоев было дано при описании соответствующих скважин.

В результате изучения радиолярий установлено, что во всех скважинах 54 рейса последовательность этих слоев (как и распределение сопутствующих видов) аналогичны.

Радиолярии из материалов 54 рейса "Гломар Челленджер" изучались также Голлом (Goll, 1980). Голл предложил новую зональную схему, базирующуюся на вновь описанных им видах. Плейстоцен подразделяется им на две зоны – Collosphaera huxleyi и Conarachnium nigriniae, каждая из которых включает ряд подзон. Граница между зонами Голла совпадает с границей предлагаемых нами слоев с Theocorythium vetulum и Carpocanium praecursorum. Абсолютная датировка этого рубежа оценивается Голлом в 0,93–1,0 млн. лет. Сопоставления своей шкалы с зональной схемой Нигрини Голл не приводит. По его мнению, в районе рейса 54 могут выделяться лишь две верхние зоны Нигрини – Buccinosphaera invaginata и Collosphaera tuberosa. Последние находки Pterocanium prismatium в отложениях скв. 420, как и мы, Голл отмечает несколько выше границы плиоцена и плейстоцена, установленной по другим группам планктонных микроорганизмов.

ДИАТОМЕИ

В отложениях, вскрытых бурением "Гломар Челленджер" в рейсе 54, встречена довольно разнообразная флора диатомей, насчитывающая 115 видов, отнесенных к 16 родам и четырем семействам.

Основу всех комплексов диатомей, как современных, так и ископаемых, составляют виды, об экологии и биогеографии которых имеются достаточно многочисленные сведения. Наиболее обычны среди них типичные тропические виды, чаще всего относимые к категории океанических: Coscinodiscus nodulifer, C. crenulatus, Nitzschia marina, Rhizosolenia bergonii, Thalassiosira oestrupii, Hemidiscus cuneiformis, Pseudoeunotia doliolus, Planktoniella sol, Thalassiothrix spp., Thalassionema spp. Очень часто постоянным фоном в комплексах являются немногочисленные обломки Ethmodiscus rex. Этот вид в ряде случаев становится доминирующим и образует в разрезах скв. 420 и 427 прослои этмодискусовых илов. Более редки, но также характерны, современные виды: Rhizosolenia alata, Rh. styliformis, Pseudotriceratium cinnamomeum, Coscinodiscus africanus, Roperia tesselata.

Постоянно встречаются единичные экземпляры Asteromphalus imbricatus, A. arachne, A. elegans, A. hiltonianus, Thalassiosira leptopus, Nitzschia bicapitata, Bacteriastrum hyalinum, Thalassiosira kozlovae. Изредка отмечаются Coscinodiscus plicatoides, Actinocyclus ellipticus var. lanceolata, Thalassiosira indica, Asterolampra marylandica.

В особую группу следует выделить виды, чаще встречаемые в отложениях более умеренных широт или развитию которых благоприятствует неритическая обстановка

Среди них относительно часты Coscinodiscus perforatus, Actinoptychus undulatus, A. bipunctatus, более редки Coscinodiscus asteromphalus, C. stellaris, Actinocyclus ehrenbergii, Biddulphia alternans, B. longicruris, Rhizosolenia setigera, Actinoptychus splendens, Nitzschia kerguelensis.

Специфику плиоцен-плейстоценовых комплексов диатомей в значительной мере определяют вымершие виды, об экологической и биогеографической принадлежности которых можно судить только на основании косвенных данных, например, по совместному нахождению в осадках видов вымерших с современными, имеющими четкую экологическую характеристику. Основную массу вымерших видов составляют диатомеи, уже неоднократно упоминавшиеся в литературе и типичные для осадков тропических районов. Интересен факт присутствия в отложениях видов, также вымерших, но ранее отмеченных только в осадках из более умеренных широт: Rhizosolenia matuyamai, Rh. curvirostris, Hemidiscus karstenii.

Ниже все встреченные в отложениях скважин 419–425, 427–429 вымершие виды приведены в той последовательности, в какой они исчезают вверх по разрезу: Thalassiosira convexa, Rhizosolenia praebergonii, Thalassiosira aff. plicata, Rhizosolenia matuyamai, Nitzschia fossilis, N. prolongata, N. reinholdii, Thalassiosira sp. 2, Rhizosolenia curvirostris, Thalassiosira plicata, Th. leptopus var. elliptica, Thalassiosira sp.1, Actinocyclus sp.1, Coscinodiscus pseudoincertus.

Следует отметить постоянное присутствие в комплексах единичных экземпляров пресноводных видов родов Navicula, Pinnularia, Cocconeis, Cymbella, Stephanodiscus, Melosira.

Иногда отмечаются прослои, в которых крайне обедненный комплекс диатомей представлен исключительно пресноводными видами (скв. 423).

Во вторичном залегании, как правило, в небольших количествах встречены плиоценовые Thalassiosira convexa, Nitzschia jouseae, Rhizosolenia praebergonii. Переотложение единичных створок верхнемиоценового вида Thalassiosira praeconvexa и палеогеновых видов родов Triceratium и Hemiaulus отмечено только в осадках скв. 424.

Для флоры из отложений западного склона Восточно-Тихоокеанского поднятия и Галапагосской спрединговой зоны в целом характерна хорошая сохранность диатомей. Частично растворившиеся или корродированные створки встречаются крайне редко и только в небольших по мощности интервалах разрезов (скв. 424, 425). Исключение составляют осадки скв. 423, содержащие диатомей только плохой сохранности.

В настоящее время для тропической области Тихого и Индийского океанов зональная шкала по диатомеям, охватывающая интервал времени от среднего миоцена до современной эпохи , разработана с достаточной степенью детальности и достоверности.

Основные закономерности в изменении диатомовой флоры в тропических широтах впервые были установлены В.В. Мухиной (1969). По сути, эти закономерности положены в основу большинства существующих для тропиков вариантов стратиграфических схем.

Первая зональная схема по диатомеям была предложена Барклом (Burckle, 1972), который проанализировал все известные данные по стратиграфическому распределению диатомей и уточнил ряд моментов в развитии тропической диатомовой флоры. Сопоставив выделенные им границы стратиграфических подразделений с данными палеомагнитной стратиграфии, Баркл смог оценить для этих рубежей значения абсолютного возраста. В схеме Баркла большинство зон характеризуется комплексами диатомей, однако границы стратиграфических подразделений определяются не общими изменениями флоры, а появлением отдельных видов индексов. Подобная методика выделения стратиграфических подразделений носит формальный характер, но ее использование в тропических широтах в некоторой степени оправдано и, как правило, не приводит к серьезным стратиграфическим ошибкам. Благодаря относительной стабильности природной обстановки в тропиках изменения фациальных условий искажают диапазон вертикального распределения диатомей (биозону) лишь в минимальной степени. Кроме того, виды-индексы диатомей обычно составляют су-

щественную долю комплексов (иногда до 30%) и их вымирание, за редким исключением, происходит синхронно на пространствах Мирового океана.

Несколько позже Г.Х. Казарина (1975, 1978) попыталась расширить флористическую характеристику зональных комплексов диатомей в схеме Баркла, обосновать их выделение совокупностью эволюционных изменений во флоре, а также детализировать четвертичный интервал схемы.

Несмотря на то, что в последнее время появилось несколько новых стратиграфических схем (Bukry, Foster, 1973; Schrader, 1974), шкала Баркла для тропического пояса Мирового океана остается наиболее приемлемой. Подобный вывод был сделан после критической оценки всех существующих вариантов схем (Burkle, Opdyke, 1977) и кажется нам вполне обоснованным.

Так, схема Бакри и Фостера, предложенная для восточной части тропической области Тихого океана (район рейса 16 "Гломар Челленджер") и охватывающая интервал времени от верхнего миоцена до плейстоцена, основана на изменении обилия так называемых "ключевых" видов, которые длительно существуют и в силу этого имеют малое стратиграфическое значение.

В схеме Шрадера для тропиков Индийского океана (район рейсов 22 и 24 "Гломар Челленджер") в верхнем миоцене-плейстоцене выделено 28 подразделений. Анализ данных Шрадера был проведен Винсент (Vincent, 1974), которая сопоставила зоны Шрадера с аналогичными подразделениями по радиоляриям. Винсент убедительно показала, что из 14 границ плиоцен-четвертичных зональных подразделений Шрадера только четыре хорошо прослеживаются от разреза к разрезу. Эти четыре границы разделяют стратиграфические интервалы, практически соответствующие зонам схемы Баркла.

Современный этап изучения диатомей в осадках тропической области океанов характеризуется стремлением уловить максимальное число возможных изменений во флоре, выявить с помощью физических методов или сопоставления с другими группами микроорганизмов их стратиграфическую значимость (Burckle, 1977; Казарина, 1978; Burckle, Trainer, 1979).

Изменения в составе диатомей тропических широт в интервале от среднего плиоцена до голоцена в той или иной степени апробированы, положены в основу стратиграфической схемы Баркла в ее уточненном и расширенном варианте (Burckle, Opdyke, 1977) и с некоторыми дополнениями использованы при расчленении осадков, вскрытых в 54 рейсе "Гломар Челленджера".

Ниже, параллельно с расширенной характеристикой тех стратиграфических подразделений схемы Баркла, которые реально использовались в настоящей работе, приведены все известные и, на наш взгляд, заслуживающие внимания данные об изменениях в тропической флоре диатомей за позднеплиоценовое и четвертичное время. Изученный материал не только подтверждает схему Баркла, но и дополняет флористическую характеристику ее подразделений.

Основание верхнеплиоценовой зоны Rhizosolenia praebergonii (Burckle, 1972), интервал 2.36–1.8 млн. лет, проводится по появлению вида-индекса, имевшему место между палеомагнитными событиями Каена и Мамот в эпохе Гаусс. Кровля зоны определяется появлением Pseudoeunotia doliolus (событие Олдувей эпохи Матуяма). Первоначально Баркл привел довольно скупую характеристику комплекса диатомей, указывая только на исчезновение в пределах зоны двух видов: в низах зоны – Nitzschia jouseae, в ее верхней части – Thalassiosira convexa. Отмечались также морфологические изменения Rhizosolenia praebergonii, которая вверх по разрезу становится более крупной.

По материалам из Индийского океана данный стратиграфический интервал характеризуется присутствием Thalassiosira aff. plicata, Th. regulata, Bogorovia mediopunctata, Coscinodiscus nodulifer f. cyclopus. Непосредственно перед появлением Pseudoeunotia doliolus отмечается резкое увеличение числа створок Thalassiosira oestrupii (мелкие формы) (Казарина, 1978).

Согласно новым данным Баркла (Burckle, Trainer, 1979), в пределах части этой

зоны, соответствующей нижнему уровню эпохи Матуяма, появляется Rhizosolenia praebergonii var. robusta на уровне 2.36 млн. лет и исчезают последние экземпляры Thalassiosira convexa и Th. convexa var. aspinosa. У верхней границы зоны резко возрастает содержание Coscinodiscus nodulifer f. cyclopus и происходит изменение соотношения Rhizosolenia praebergonii и Rh. praebergonii var. robusta в пользу увеличения количества панцирей последней.

В материалах 54 рейса зона Rhizosolenia praebergonii выделена только в скв. 420. Критерии выделения зоны полностью аналогичны указанным выше. Зональный комплекс представлен: видами, типичными для плиоцена и плейстоцена тропической области Мирового океана, частыми и в современном планктоне – Coscinodiscus nodulifer, Thalassiosira oestrupii, Nitzschia marina, Rhizosolenia bergonii и др.; видами, вымирающими в пределах данной зоны – Thalassiosira convexa, Bogorovia mediopunctata, Coscinodiscus nodulifer f. cyclopus; видами широкого стратиграфического диапазона, но в основном типичными для рассматриваемой зоны – Thalassiosira aff. plicata и Th. regulata. Аналогичное распределение Thalassiosira aff. plicata в отложениях тропической области Индийского океана (Казарина, 1978) позволяет считать его дополнительным критерием для выделения зоны в пределах Индо-Тихоокеанской области.

Обнаруженное в Индийском океане резкое увеличение содержания Thalassiosira oestrupii (мелкие формы) непосредственно перед появлением Pseudoeunotia doliolus в нашем материале не установлено. Вероятно, данное явление имеет локальный характер. Точно так же не удалось выделить Rhizosolenia praebergonii var. robusta, имеющую очень небольшие морфологические отличия от типичного вида.

В четвертичных отложениях, относимых ранее к зоне Pseudoeunotia doliolus, в современной схеме Баркла выделены две зоны: Nitzschia reinholdii, Pseudoeunotia doliolus.

Нижняя из них – зона Nitzschia reinholdii (Burckle, Opdyke, 1977) охватывает интервал 1.8 млн. лет – 630 тыс. лет и соответствует стратиграфическому интервалу от появления Pseudoeunotia doliolus до вымирания (?) Nitzschia reinholdii. Зональный комплекс включает Coscinodiscus nodulifer, Nitzschia marina, Thalassiosira oestrupii; по данным Г.Х. Казариной (1978), также присутствуют Thalassiosira plicata, Nitzschia fossilis, N. prolongata.

За время, соответствующее зоне Nitzschia reinholdii, во флоре диатомей тропической части Тихого океана произошли следующие изменения (Burckle, Trainer, 1979): вымирают Coscinodiscus nodulifer f. cyclopus (1.74 млн. лет), Rhizosolenia praebergonii (1.72 млн. лет) и Rh. praebergonii var. robusta (1.56 млн. лет); появляется Asteromphalus hiltonianus (1,5 млн. лет); наблюдается резкое увеличение содержания Thalassiosira oestrupii, отмеченное на уровне 745 тыс. лет в восточной части тропической области Тихого океана (Burckle, 1977). В более северных и умеренных районах Тихого океана для очень непродолжительного интервала времени (событие Харамильо) характерно присутствие Rhizosolenia matuyamai (Burckle, Hammond, Seyb, 1978).

Стратиграфическое положение, аналогичное зоне Nitzschia reinholdii, занимает зона Nitzschia fossilis (Казарина, 1975). Верхняя ее граница проводится по вымиранию вида-индекса и по материалам из Индийского и Тихого океанов (21 рейс НИС "Дмитрий Менделеев") приблизительно отвечает границе палеомагнитных эпох Матуяма и Брюнес. При изучении диатомей из отложений тропических широт Тихого и Индийского океанов (21 и 23 рейсы НИС "Дмитрий Менделеев") отмечено, что в различных районах в пределах стратиграфически тождественных интервалов преобладает то Nitzschia reinholdii, то N. fossilis. Возможно, доминирование того или иного вида определяется провинциальными особенностями. Как правило, содержание Nitzschia fossilis в осадках более равномерное, а его выпадение из комплекса происходит на стратиграфически более стабильном уровне, чем Nitzschia reinholdii. В Индийском океане, например, последние находки N. reinholdii были отмечены значительно выше границы палеомагнитных зон Брюнес и Матуяма (Казарина, Демиденко, 1974). Данный стратиграфический интервал характеризуется также присутствием силикофлагелляты Mesocena elliptica.

В материалах рейса 54 более обоснованным представляется выделение зоны Nitzschia fossilis (скв. 420, 422, 425, 427). Осадки этой зоны характеризуются комплексом, состоящим: из транзитных видов – Coscinodiscus nodulifer, Nitzschia marina, Thalassiosira oestrupii, Rhizosolenia bergonii, Coscinodiscus crenulatus, Hemidiscus cuneiformis; видов, свойственных исключительно данной зоне – Rhizosolenia matuyamai, Thalassiosira sp.2, Th. leptopus var. elliptica (последний слегка переходит верхнюю границу зоны); видов, развитых и в более молодых отложениях, но наиболее частых в рассматриваемой зоне – Thalassiosira plicata, Nitzschia reinholdii, N. prolongata.

В скв. 425 отмечено резкое увеличение числа створок Thalassiosira oestrupii (мелкие формы), вероятно, аналогичное установленному ранее в Тихом океане на уровне 745 тыс. лет (Burckle, 1977).

Верхняя зона шкалы Баркла (Burckle, Opdyke, 1977) – зона Pseudoeunotia doliolus охватывает интервал от 630 тыс лет до настоящего времени. Подавляющее большинство видов является общим для всей зоны. По материалам из Индийского океана в составе диатомей отмечены изменения, позволяющие выделить в пределах зоны слои с Coscinodiscus pseudoincertus и слои с Coscinodiscus nodulifer (Казарина, 1978).

Слои с Coscinodiscus pseudoincertus характеризуются постепенным исчезновением последних экземпляров Nitzschia prolongata, N. reinholdii, Thalassiosira plicata. В нижней части слоев отмечается присутствие (иногда в значительных количествах) разновидности широко распространенного тропического вида Roperia tesselata var. ovata, максимальные содержания которого установлены в узком временном интервале (630 тыс. лет) (Burckle, Trainer, 1979).

Единственный из вымерших видов, достаточно регулярно встречающийся и относительно многочисленный в данной части разреза – сам вид-индекс. Его исчезновение фиксирует верхнюю границу слоев.

Слои с Coscinodiscus nodulifer содержат комплекс современных диатомей, типичных для поверхностного слоя осадков тропических широт Тихого и Индийского океанов.

В зоне Pseudoeunotia doliolus Галапагосской спрединговой зоны и западного склона Восточно-Тихоокеанского поднятия (скв. 420, 421, 422, 423, 425, 427, 428) изменения флоры по разрезу в значительной степени сходны с таковыми в Индийском океане. Представляется возможным выделить в пределах зоны аналогичные слои.

Слои с Coscinodiscus pseudoincertus отмечены во всех скважинах, осадки которых содержали диатомей (скв. 420, 425, 427). Они характеризуются полноценным зональным комплексом, в состав которого входят вид-индекс, частично Thalassiosira plicata и Th. sp.1. В скв. 425 отмечено резкое увеличение содержания Roperia tesselata var. ovata.

Слои с Coscinodiscus nodulifer выделены в скв. 420 и 427. В разрезе скв. 425 самые молодые отложения – верхняя часть верхнего плейстоцена и голоцен (слои с Coscinodiscus nodulifer) отсутствуют.

Анализ таксономического состава диатомей из отложений, вскрытых скв. 419–425, 427–429, а также экологических особенностей их комплексов позволили прийти к следующему заключению.

В исследованном районе за период от позднего плиоцена до настоящего времени климатические условия в целом были близки современным. Однако для отдельных интервалов разрезов характерны отличия в составе флоры, выразившиеся:

в расцвете умеренной неритической флоры, несвойственной для тропических районов, или резком возрастании числа видов, предпочитающих более умеренные температурные условия;

в увеличении количественного содержания видов, выдерживающих значительные колебания температур поверхностных вод, а также видового разнообразия диатомей в ассоциациях;

в появлении видов, типичных для высоких широт южного и северного полушарий.

Подобные изменения во флоре тропических пространств Мирового океана контро-

лируются интенсивностью водной циркуляции. В данном случае они являются следствием перестройки океанической обстановки, вызванной изменением климатических условий (главным образом, похолоданиями). Наиболее четко экологические изменения флоры фиксируются в осадках Галапагосской зоны. По схеме современного распределения водных масс (устное сообщение Л.И. Галеркина) в районе Галапагосского поднятия развита тропическая водная масса, в то время как западный склон Восточно-Тихоокеанского поднятия находится в пределах воздействия восточной экваториально-тропической водной массы. По-видимому, подобные различия существовали и в позднем кайнозое.

В отложениях скв. 425 (Галапагосская спрединговая зона) и скв. 420 (западный склон Восточно-Тихоокеанского поднятия) дважды ярко проявились изменения диатомей на одних и тех же стратиграфических уровнях. Первый уровень соответствует границе палеомагнитных эпох Брюнес и Матуяма: в скв. 420 эти изменения выразились в увеличении видового разнообразия диатомей; в скв. 425 – в увеличении количественного содержания более холодноводных видов – Thalassiosira oestrupii, Pseudoeunotia doliolus, Coscinodiscus pseudoincertus. Второй уровень расположен несколько выше границы Брюнес-Матуяма. Изменения во флоре имели одинаковый характер – резко увеличилось содержание Thalassiosira oestrupii и из комплекса исчез вид Thalassiosira leptopus var. elliptica.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РАЙОНЕ 54 РЕЙСА "ГЛОМАР ЧЕЛЛЕНДЖЕР"

Изучение распределения планктонных фораминифер, кокколитофорид, радиолярий, диатомей и силикофлагеллят в разрезах верхнеплиоценовых и четвертичных осадков Восточно-Тихоокеанского поднятия и Галапагосской спрединговой зоны в сочетании с анализом экологических особенностей комплексов планктонных микроорганизмов позволяют прийти к некоторым интересным выводам о стратиграфии верхнего плиоцена и квартера, биономии океанического бассейна этого времени и характере процесса раздвижения океанической коры.

1. Основным объектом изучения являлись четвертичные отложения, мощность которых в связи с высокими темпами биогенного пелагического осадконакопления достигает 90 м (в скв. 420). Принципы построения стратиграфической шкалы морских четвертичных отложений сейчас достаточно ясны. Ее основу, своего рода каркас, составляет схема биостратиграфического расчленения по различным группам планктонных микроорганизмов. Обилие их и широкое распространение в акватории Мирового океана позволяют достаточно четко фиксировать уровни эволюционных изменений планктонной фауны и флоры. Однако четвертичные отложения соответствуют относительно узкому интервалу геологического времени (1,8 млн. лет), и эволюционные преобразования планктона связаны с появлением или исчезновением лишь отдельных видов и подвидов. Это обстоятельство в сочетании с тесной зависимостью состава планктона от климатических поясов затрудняет разработку биостратиграфической схемы квартера. Детализация ее осуществляется двумя путями. Некоторые интервалы этой схемы уточняются инверсиями магнитного поля, но наиболее действенным методом являются палеотемпературные исследования с выделением климатостратиграфических горизонтов (на основе анализа таксономического состава комплексов фауны и флоры и изотопно-кислородных определений). Миграции планктона, как отражение глобальных климатических колебаний, происходят несравненно быстрее эволюционных преобразований планктонных микроорганизмов. Сочетание этих трех методов обусловливает большую надежность и высокую разрешаемость стратиграфической шкалы морских четвертичных отложений. Применение различных методов определения абсолютного возраста позволяет установить его значение для ряда стратиграфических рубежей.

Как уже говорилось выше, наше внимание было сосредоточено на разработке стра-

тиграфической основы, ибо роторное бурение деформировало молодые слабо консолидированные осадки, делая их малопригодными для палеомагнитных и изотопно-кислородных исследований. Новый, гидравлический метод бурения на "Гломар Челленджер" (на глубину до 150 м) дает теперь возможность получать сплошной ненарушенный разрез, обеспечивая применение комплекса методов. Планктонные фораминиферы, кокколитофориды, радиолярии и диатомеи в районе рейса 54 обладают различной стратиграфической разрешаемостью.

Систематический состав планктонных фораминифер в экваториальной (Галапагосская спрединговая зона) и тропической (Восточно-Тихоокеанское поднятие) областях на востоке Тихого океана обеднен за счет отсутствия или спорадической встречаемости субтропических видов (Globorotalia tosaensis, G. truncatulinoides, группа G. crassaformis, Globigerina calida) и влияния избирательного растворения. Установлен верхний плиоцен (зона Globorotalia tosaensis, без индекс-вида), а осадки четвертичного возраста (зона Globorotalia truncatulinoides s.l.) подразделяются на две подзоны – Globorotalia truncatulinoides s. str. и Globigerina calida calida – Sphaeroidinella dehiscens excavata (по шкале Блоу). Судя по присутствию Globorotalia tumida flexuosa, G. fimbriata и Globorotaloides hexagonus, последняя из подзон может быть подразделена на более дробные единицы (подзоны Globigerina calida calida, Globigerina bermudezi, Globorotalia fimbriata, по терминологии Болли). Однако деформированный характер осадков верхнего плейстоцена-голоцена не приводят к однозначному решению.

Значительно более детально стратиграфическое расчленение по нанопланктону. В верхнем плиоцене выделены зоны Discoaster surculus, Discoaster pentaradiatus и Discoaster brouweri. В соответствии со шкалой Гартнера в четвертичных осадках установлены зоны Cyclococcolithus macintyrei, Helicopontosphaera sellii, мелких Gephyrocapsa,, Pseudoemiliania lacunosa, Gephyrocapsa oceanica, Emiliania huxleyi, Emiliania huxleyi Acme. Если валидность зон плиоцена давно уже доказана для тепловодной области Мирового океана, то использование шкалы Гартнера для расчленения четвертичных осадков района рейса 54 имеет большое значение для апробации этой зональной схемы. Трудность возникает лишь в случае точного проведения границы между зоной мелких Gephyrocapsa и зоной Pseudoemiliania lacunosa.

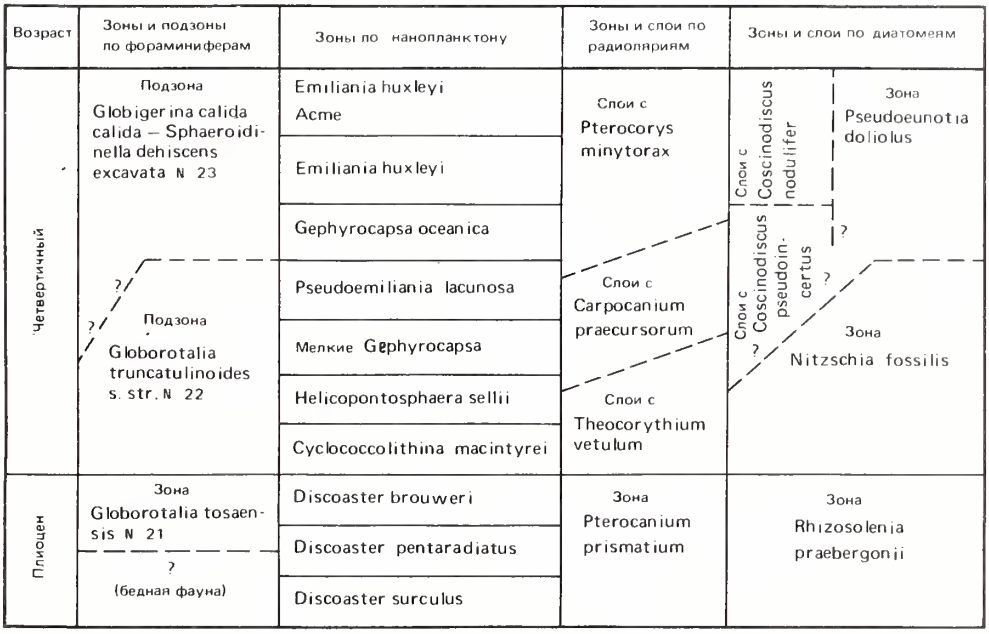
По данным радиолярий плиоцен заканчивается зоной Pterocanium prismatium, прослеженной во многих областях Мирового океана. В связи со своеобразием таксономического состава радиолярий четвертичные отложения восточной тропической части Тихого океана разделены на слои с Theocorythium vetulum, слои с Carpocanium praecursorum и слои с Pterocorys minytorax. Первые их них коррелируются с зоной Anthocyrtidium angulare схемы Нигрини для западной тропической части Тихого океана и зоной Eucyrtidium matyamai Хейса и Клинга для субтропической полосы Тихого океана, вторые – с зоной Amphirrhopalum ypsilon Нигрини и зоной Axoprunum angelinum Хейса и Клинга, третьи – с зоной Collosphaera tuberosa Нигрини и зоной Eucyrtidium tumidulum Хейса и Клинга. Это свидетельствует о возможности трехчленного деления четвертичных осадков тропической и субтропической областей Тихого океана по радиоляриям, хотя каждое из них в зависимости от состава радиолярий получило свое собственное наименование.

Для расчленения плиоцен–четвертичных отложений Восточно-Тихоокеанского поднятия и Галапагосской спрединговой зоны по диатомеям использована шкала Баркла, подразделения которой прослежены во многих районах тропической полосы Тихого и Индийского океанов. Плиоцен завершается зоной Rhizosolenia praebergonii. Четвертичные отложения включают две зоны – Nitzschia reinholdii (или зона Nitzschia fossilis, по Г.Х. Казариной) и Pseudoeunotia doliolus. Последняя подразделяется на слои с Coscinodiscus pseudoincertus и слои с Coscinodiscus nodulifer, ранее установленные Г.Х. Казариной в синхроничных осадках Индийского океана.

Таким образом, нанопланктон, радиолярии, диатомеи и планктонные фораминиферы в той или иной степени позволяют расчленять четвертичные отложения на серию биостратиграфических единиц. В номенклатуре их (зона, подзона, слои с фауной или фло-

Таблица 2

Соотношение биостратиграфических шкал по различным группам планктона



рой) явно отсутствует последовательность и унификация; названия скорее отражают традиции, принятые в стратиграфической терминологии по той или иной группе планктона. Однако сейчас самое важное для нас подчеркнуть, что все они достаточно хорошо прослеживаются в тропической области океанов. Мы вправе предполагать, что в основе этих биостратиграфических шкал лежат эволюционные изменения фауны и флоры (на уровне видов и подвидов). Комплексные биостратиграфические исследования наиболее рациональны. Они повышают степень надежности исследований, используя преимущества каждой из групп планктона.

Изменения фауны и флоры на уровне низших таксонов в районе рейса 54 приводят к тому, что границы биостратиграфических подразделений неотчетливы. Нередко они показаны в разрезах в виде пунктирных линий, занимающих подчас наклонное положение. Подобное графическое изображение отражает реальность постепенных изменений планктонной фауны и флоры. Кроме того, необходимо считаться с относительно редким отбором образцов (через 1,5 м), иногда бедностью комплексов, плохой сохранностью органических остатков и механическим нарушением залегания осадков при роторном бурении. Поэтому сейчас столь трудно говорить об изохронности выделяемых биостратиграфических единиц и о синхронности изменения различных групп планктонных микроорганизмов.

Реальная картина положения границ подразделений по фораминиферам, нанопланктону, радиоляриям и диатомеям приведена на табл. 2. Несколько условно шкале по нанопланктону придана роль стандарта, с которым сравниваются шкалы по прочим группам микроорганизмов. Пунктир со знаком вопроса показывает неудовлетворительность фактического материала. Как видим, в положении границ просматривается определенная правильность и закономерность. Выявлены и стратиграфические интервалы, в пределах которых идет "разброс". Очевидно, необходимы дальнейшие исследования на материале более высокого качества (гидравлическое бурение, глубоководные трубки), чтобы окончательно решить вопрос о положении границ и синхронности изменений фауны и флоры. Сказанное касается и такого важного рубежа, как граница плиоцена и плейстоцена.

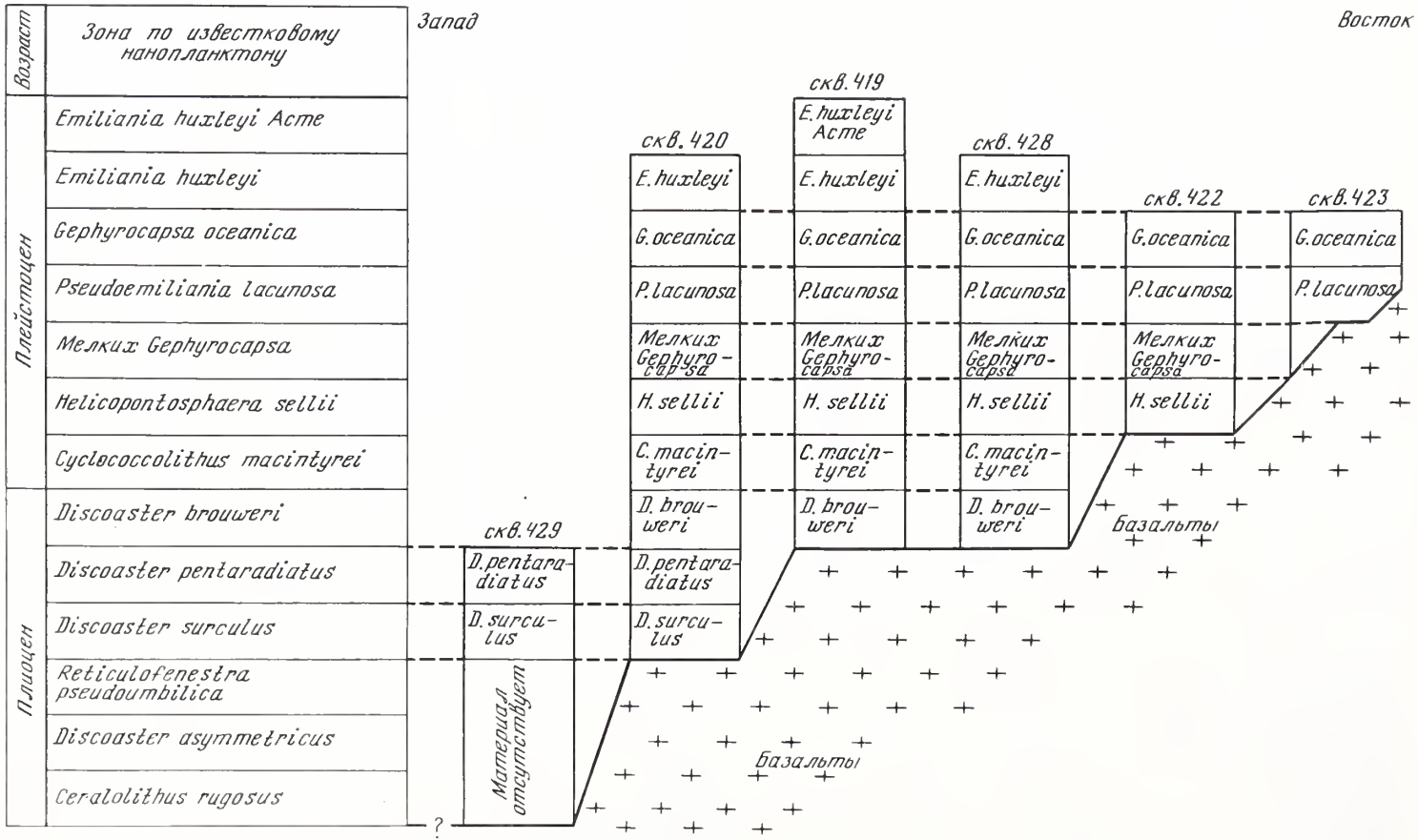


Рис. 16. Изменение возраста базальных слоев осадочного чехла на западном склоне Восточно-Тихоокеанского поднятия как показатель процесса раздвижения океанической коры (спрединга)

2. Относительно редкий отбор образцов, наличие интервалов без выхода керна и другие факторы не позволили проследить весь ход климатических изменений. Тем не менее, достаточно четко намечаются три стратиграфических интервала, отмеченные изменением климата в сторону похолодания. Первый из них охватывает поздний плиоцен (зоны Discoaster pentaradiatus и Discoaster brouweri по нанопланктону) и ранний плейстоцен (зона Cyclococcolithus macintyrei на нанопланктону). Второй соответствует зоне Pseudoemiliania lacunosa по нанопланктону и нижней части зоны Pseudoeunotia doliolus по диатомеям; этот интервал коррелируется с базальной частью палеомагнитной эпохи Брюнес. Третий интервал прослеживается на уровне зоны Gephyrocapsa oceanica по нанопланктону, нижней части слоев с Pterocorys minytorax по радиоляриям и верхней части слоев с Coscinodiscus pseudoincertus по диатомеям. Осадки указанных стратиграфических подразделений характеризуются ассоциациями планктонных микроорганизмов, среди которых появляются субтропические, умеренные и эвритермальные виды (или увеличивается их содержание). Эти виды перечислены при описании скважин.

3. Скважины, пробуренные на западном склоне Восточно-Тихоокеанского поднятия, расположены вдоль линии, перпендикулярной простиранию хребта, т.е. простиранию зоны спрединга (см. рис. 1). Возраст базальных слоев осадочного чехла, покрывающего базальты, закономерно изменяется от более древнего к более молодому в направлении к осевой части поднятия. Рассмотрим это изменение на примере стратиграфического расчленения по нанопланктону (рис. 16). Скв. 429 вскрыла верхнеплиоценовую зону Discoaster surculus, но далее бурение шло без отбора керна. Несомненно, базальные слои имеют здесь нижнеплиоценовый возраст, а может быть уже находятся в миоцене. В скв. 420 осадки зоны Discoaster surculus залегают на базальтах, а в скв. 419 и 428 базальты перекрываются осадками зоны Discoaster brouweri (самая верхняя часть плиоцена). В скв. 422 выше базальтов располагается нижний плейстоцен (зона Helicopontosphaera sellii, а в скв. 423 — средний плейстоцен (зоны мелких Gephyrocapsa и Pseudoemiliania lacunosa). В осевой части поднятия осадочный чехол очень маломощный (порядка 10 м). Бурение скв. 426 (см. рис. 1) оказалось неудачным, осадки получить не удалось. Однако вряд ли можно сомневаться в их верхнеплейстоценовом возрасте. Западный склон Восточно-Тихоокеанского поднятия чрезвычайно наглядно демонстрирует изменение возраста осадочного чехла в процессе плиоценового и плейстоценового спрединга.

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Этот раздел содержит краткие замечания о некоторых видах планктонных фораминифер, нанопланктона, радиолярий и диатомей, касаясь их морфологических особенностей, стратиграфического и палеоклиматического значения, частоты встречаемости, степени сохранности и т.д.

ФОРАМИНИФЕРЫ

Род Globigerinoides Cushman, 1927

Globigerinoides elongatus (d' Orbigny), 1826

Табл. XV, фиг. 1, 2

Этот вид встречен в четвертичных отложениях Галапагосской спрединговой зоны и Восточно-Тихоокеанского поднятия, но всегда в качестве редких экземпляров хорошей сохранности. От удлиненных экземпляров G. ruber отличается наличием лишь одного вторичного устьевого отверстия на последней камере (для сравнения см. табл. XV, фиг. 3).

Globigerinoides ruber (d'Orbigny), 1839

Табл. XV, фиг. 3, 4

Широко распространен в позднеплиоценовых и четвертичных осадках района 54 рейса. Нередко образует значительные скопления раковин, характеризующихся хорошей или умеренной сохранностью. Розовоокрашенные вариететы встречены только в подзоне Globigerina calida calida — Sphaeroidinella dehiscens excavata (позднечетвертичные отложения).

Globigerinoides sacculifer (Brady), 1877

Табл. XV, фиг. 5, 6

В небольшом количестве экземпляров неизменно встречается в отложениях верхнего плиоцена и четвертичных район исследований. Лишь в отдельных образцах этот вид составляет заметную часть палеоценозов планктонных фораминифер.

Globigerinoides obliquus obliquus Bolli, 1957

Табл. XV, фиг. 8, 9

Очень редкие экземпляры в верхнеплиоценовых отложениях (зона Globorotalia tosaensis) Восточно-Тихоокеанского поднятия (скв. 419, 420). Характеризуются плотным навиванием камер и наклоном последней камеры. Некоторые экземпляры с более свободным расположением камер приближаются к G. obliquus extremus, но немногочисленность экземпляров затрудняет разграничение подвидов.

Globigerinoides fistulosus (Schubert), 1910

Табл. XV, фиг. 7

Редкие экземпляры с отростками, расположенными в едином ряду, встречены в верхнем плиоцене и базальных слоях четвертичных осадков Галапагосской спрединговой зоны (скв. 425) и Восточно-Тихоокеанского поднятия (скв. 428). Выше по разрезу этот вид полностью отсутствует. Таким образом, приходится допускать, что вид заканчивает свое существование (единичные экземпляры) в раннечетвертичное время, хотя максимум его развития соответствует средней части плиоцена.

Globigerinoides trilobus (Reuss), 1850

Табл. XVI, фиг. 5, 6

Этот вид широкого стратиграфического распространения. Часто встречается в отложениях позднего плиоцена и четвертичных района исследований. Раковинам обычно свойственна хорошая сохранность.

Globigerinoides conglobatus (Brady), 1879

Табл. XV, фиг. 10, 11

Обычный компонент комплексов планктонных фораминифер позднего плиоцена и квартера, но в небольшом числе экземпляров. Лишь в некоторых образцах четвертичных отложений Галапагосской спрединговой зоны образует значительные скопления. На Восточно-Тихоокеанском поднятии раковины нередко обнаруживают следы растворения.

Globigerinoides tenellus Parker, 1958

Табл. XVI, фиг. 1

Редкий вид в четвертичных отложениях района рейса 54. Общая конфигурация раковины, крупное первичное устье и мелкие вторичные устья на спиральной стороне соответствуют типичному G. tenellus, но рассматриваемые экземпляры характеризуются несколько иной микроструктурой стенки (тонкая пористость, пустулы на поверхности).

Род Orbulina d'Orbigny, 1839

Orbulina universa d' Orbigny, 1839

Обычный вид планктонных фораминифер из осадков позднего плиоцена и квартера района исследований. В комплексах планктонных фораминифер всегда занимает подчиненное положение.

Род Globigerinita Brönnimann, 1951

Globigerinita glutinata (Egger), 1895

Табл. XV, фиг. 12–14

Этот умеренно-холодноводный вид является редким элементом комплексов планктонных фораминифер в четвертичных отложениях восточной экваториальной части Тихого океана. Выпуклость буллы и число вторичных устьевых отверстий подвержено изменчивости. Для сравнения укажем, что бореальная Globigerinita uvula в районе исследований вообще встречается в качестве единичных экземпляров.

Род Candeina d' Orbigny, 1839

Candeina nitida d'Orbigny, 1839

Табл. XVI, фиг. 4

Совершенно единичные экземпляры этого вида встречены в четвертичных осадках Восточно-Тихоокеанского поднятия (скв. 420, 423).

Род Globigerinella Cushman, 1927

Globigerinella siphonifera (d' Orbigny), 1839

Табл. XVI, фиг. 2, 3

Обычный вид планктонных фораминифер в позднеплиоценовых и четвертичных отложениях Галапагосской спрединговой зоны и Восточно-Тихоокеанского поднятия. По количеству экземпляров занимает подчиненное положение. В большинстве случаев ясно выражен трохоспирально-свернутый характер начальных оборотов, благодаря чему боковые стороны раковины заметно отличаются друг от друга.

Род Hastigerina Thomson, 1876

Hastigerina pelagica (d'Orbigny), 1839

Табл. XVI, фиг. 7, 8

Редкие экземпляры этого вида с биумбональной инволютной и планиспиральной раковиной, вздутой последней камерой и широким устьем развиты в четвертичных отложениях района исследований.

Род Globigerina d'Orbigny, 1826

Globigerina bulloides d'Orbigny, 1826

Табл. XVI, фиг. 9, 10

Типичные экземпляры этого вида в позднеплиоценовых осадках скв. 419 и 420 не установлены. В четвертичных отложениях вид становится обычным, но всегда занимает подчиненное положение. Количество экземпляров этого умеренного и холодноводного обитателя заметно возрастает в некоторых прослоях, где он сопровождается Globorotalia inflata и G. crassaformis (скв. 422, 425).

Globigerina calida calida Parker, 1962

Табл. XVI, фиг. 12, 13

Этот подвид характеризуется быстрым возрастанием размеров камер, их радиальными удлинениями, широким пупком. Он типичен для верхней части четвертичных отложений (подзона Globigerina calida calida – Sphaeroidinella dehiscens excavata). Однако вид встречается в небольшом количестве экземпляров, что затрудняет разграничение G. calida praecalida и G. calida calida; особенно это касается особей с промежуточными морфологическими особенностями.

Globigerina (?) quinqueloba Natland, 1938

Табл. XVI, фиг. 14

Данный вид – показатель холодноводных условий, присутствует в совершенно единичных экземплярах в четвертичных отложениях изученного района.

Globigerina rubescens Hofker, 1956

Табл. XVI, фиг. 15, 16

Вид неизменно присутствует в комплексах планктонных фораминифер из четвертичных отложений, но количество его экземпляров невелико (разновидность белого цвета). Розовые и розоватые особи являются характерным элементом микрофауны верхнечетвертичных осадков (подзоны Globigerina calida calida – Sphaeroidinella dehiscens excavata). Раковины отличаются хорошей сохранностью.

Род Sphaeroidinella Cushman, 1927

Sphaeroidinella dehiscens excavata Banner et Blow, 1965

Табл. XVI, фиг. 11

Эта разновидность отличается широко открытыми, высоко арковидными дорзальными и вентральными апертурами, что позволяет наблюдать камеры внутреннего оборота. Она свойственна верхней части четвертичных отложений (подзона Globigerina calida calida – Sphaeroidinella dehiscens excavata). Количество экземпляров в комплексе фораминифер невелико.

Разновидность Sph. dehiscens dehiscens развита в осадках верхнего плиоцена и четвертичных района рейса. Количество экземпляров также невелико. На западном склоне Восточно-Тихоокеанского поднятия нередки фрагменты раковин этого вида, что свидетельствует о сильном влиянии избирательного растворения.

Род Globorotaloides Bolli, 1957

Globorotaloides hexagonus (Natland), 1938

Табл. XVII, фиг. 1, 2

Типичный элемент тропических комплексов планктонных фораминифер в восточной экваториальной части Тихого океана. Встречается практически в каждом образце, причем в значительном количестве экземпляров. Всегда отличается хорошей сохранностью раковин, как в позднеплиоценовых, так и четвертичных осадках. Экземпляры этого вида установлены в самых верхних из изученных нами образцов (30–40 см ниже дна океана), но вполне вероятно нарушение нормальной последовательности слабо консолидированных осадков тяжелой колонной буровых труб.

Р о д Neogloboquadrina Bandy, Frerichs et Vincent, 1967

Neogloboquadrina dutertrei (d'Orbigny), 1839, s.l.

Табл. XVII, фиг. 3, 4

Один из самых распространенных видов планктонных фораминифер в позднеплиоценовых и четвертичных осадках Галапагосской спрединговой зоны и Восточно-Тихоокеанского поднятия. Он характеризуется хорошей сохранностью раковин. Резко преобладают низкоконические особи; высококоническая разновидность практически отсутствует.

Р о д Pulleniatina Cushman, 1927

Pulleniatina obliquiloculata (Parker et Jones), 1862

Табл. XVII, фиг. 5, 6

В небольшом количестве экземпляров вид встречен во многих образцах верхнеплиоценовых и четвертичных осадков в районе 54 рейса. Раковины отличаются хорошей сохранностью.

Р о д Globorotalia Cushman, 1927

Globorotalia inflata (d'Orbigny), 1839

Табл. XVII, фиг. 7, 8

Этот представитель микрофауны умеренных широт практически отсутствует в тропических комплексах планктонных фораминифер из осадков рейса 54. Тем более интересно отметить, что довольно многочисленные его экземпляры встречены в Галапагосской спрединговой зоне (скв. 425) в прослое осадков (керн 3, секции 4 и 5) среди нижнечетвертичных отложений (подзона Globorotalia truncatulinoides s. str.). Здесь этот вид сопровождается многочисленными Globigerina bulloides и единичными Globorotalia truncatulinoides, что в целом свидетельствует о вторжении холодных водных масс.

Globorotalia tumida flexuosa (Koch), 1923

Табл. XVII, фиг. 12

Типичный элемент тропических комплексов планктонных фораминифер из четвертичных отложений Галапагосской спрединговой зоны и Восточно-Тихоокеанского поднятия. По количеству экземпляров более редок, нежели G. tumida tumida. Раковины характеризуются различной степенью сохранности, многие из них сильно корродированы. Этот подвид встречен также и в образцах, находящихся в 30—40 см ниже океанического дна, но механическое смешение рыхлых осадков вполне допустимо.

Globorotalia tumida tumida (Brady), 1877

Табл. XVII, фиг. 9—11

Широко распространенный вид в позднеплиоценовых и четвертичных осадках района исследований. Многие раковины сильно корродированы. О многочисленности представителей этого вида свидетельствуют обильные скопления утолщенных килей, принадлежащих G. tumida tumida (а также G. tumida flexuosa).

Globorotalia crassaformis oceanica Cushman et Bermudez, 1949

Табл. XVIII, фиг. 1

Эта разновидность отличается грубой раковиной со вздутыми камерами, округленным периферическим краем, небольшим, но четким пупком и почти субквадратным экваториальным профилем. Единичные экземпляры были найдены в нижнечетвертичных отложениях (подзона Globorotalia truncatulinoides s. str.) Восточно-Тихоокеанского поднятия (скв. 422) и Галапагосской спрединговой зоны (скв. 425).

Globorotalia truncatulinoides (d'Orbigny), 1839

Табл. XVIII, фиг. 2–4

Крайне редкий вид планктонных фораминифер из четвертичных отложений Восточно-Тихоокеанского поднятия (скв. 420) и Галапагосской спрединговой зоны (скв. 424, 424B, 425).

Globorotalia fimbriata (Brady), 1884

Табл. XVIII, фиг. 9, 10

Типичные экземпляры этого вида с тонкой четырех- или пятикамерной раковиной и характерным "ребристым" килем нередки в позднечетвертичных осадках (подзона Globigerina calida calida – Sphaeroidinella dehiscens excavata) Восточно-Тихоокеанского поднятия (скв. 420, 421, 422, 423). Стратиграфическое распределение вида, как известно, ограничено голоценом (Rögl, Bolli, 1973). В материалах рейса 54 вид встречается в осадках, составляющих примерно верхнюю половину или треть от мощности названной выше подзоны; очевидно, это явление связано с нарушением залегания и перемешиванием рыхлых осадков при роторном бурении.

Globorotalia pertenuis Beard, 1969

Табл. XVIII, фиг. 5, 6

Редкие экземпляры этого вида с многокамерной раковиной (7–9 камер), узкими камерами и утолщенными спиральным и септальными швами обнаружены в верхнем плиоцене Восточно-Тихоокеанского поднятия (скв. 420). Вероятно, этот вид заканчивает существование в зоне Globorotalia tosaensis, а не в подстилающих отложениях, как считалось ранее. Встреченные экземпляры несколько отличны от типичных представителей G. pertenuis. Во всяком случае, они принадлежат группе G. pertenuis – G. multicamerata.

Globorotalia menardii (d'Orbigny), 1826

Табл. XVIII, фиг. 7, 8

Стандартный вид планктонных фораминифер из верхнеплиоценовых и четвертичных осадков района исследований. Практически встречен во всех образцах осадков, причем нередко в большом количестве экземпляров. Последние часто затронуты избирательным растворением, корродированы.

Globorotalia pseudomiocenica Bolli et Bermudez, 1965

Табл. XVIII, фиг. 11, 12

Немногочисленные экземпляры этого вида установлены в отложениях верхнего плиоцена (зона Globorotalia tosaensis) Восточно-Тихоокеанского поднятия (скв. 420). Очевидно, вид заканчивает свое существование в кровле плиоцена. Раковины представителей этого вида характеризуются слабо лопастным контуром, слабо выпуклой спиральной стороной и значительной более выпуклой пупочной стороной. Рядом авторов он рассматривается как синоним G. limbata. Не касаясь вопросов таксономии, отметим, что "G. limbata" также не переходит границу плиоцена и квартера.

Globorotalia cavernula Bé, 1972

Табл. XVIII, фиг. 13–15

Маленькая раковина обладает слабо лопастным контуром, плоской спиральной и высокой пупочной стороной; периферический край лишен киля, сравнительно острый; четкий маленький глубокий пупок. Этот бореальный вид установлен в качестве единичных экземпляров в четвертичных осадках Восточно-Тихоокеанского поднятия (скв. 423) и Галапагосской спрединговой зоны (скв. 424, 425).

Globorotalia ungulata Bermudez, 1960

Табл. XIX, фиг. 1, 2

Типичные экземпляры вида обладают удлиненной раковиной с высокой пупочной стороной, контур раковины овальный или удлиненно-овальный. Киль хорошо выражен. Вид встречен во всей толще четвертичных отложений Восточно-Тихоокеанского поднятия и Галапагосской спрединговой зоны, но в небольшом количестве экземпляров.

Globorotalia hirsuta (d'Orbigny), 1839

Табл. XIX, фиг. 9–11

Субквадратная раковина с четырьмя камерами в последнем обороте характеризуется острым периферическим краем с тонким четким килем. В четвертичных отложениях Восточно-Тихоокеанского поднятия экземпляры этого вида единичны. Они более обычны в синхроничных осадках Галапагосской спрединговой зоны.

Globorotalia scitula (Brady), 1882

Табл. XIX, фиг. 6–8

Этот вид неизменно встречается в комплексах планктонных фораминифер из позднеплиоценовых и четвертичных отложений района исследований. Как правило, раковины отличаются хорошей сохранностью.

Globorotalia subscitula Conato, 1964

Табл. XIX, фиг. 3–5

Немногочисленные экземпляры рассматриваемого вида найдены в базальных слоях четвертичных отложений Восточно-Тихоокеанского поднятия (скв. 419, 420). По данным Блоу (Blow, 1969), G. subscitula свойственна тропической и умеренной областям; исчезает в кровле плиоцена. Рассматриваемые экземпляры отнесены к G. subscitula с некоторой долей условности.

Globorotalia cultrata (d'Orbigny), 1839

Табл. XIX, фиг. 12–14

Уплощенная, почти равномерно двояковыпуклая раковина характеризуется постепенным возрастанием оборотов, тонкой стенкой и относительно тонким килем. Вид обычен для четвертичных отложений района рейса 54. Раковины нередко затронуты влиянием избирательного растворения.

ИЗВЕСТКОВЫЙ НАНОПЛАНКТОН

Род Coccolithus Schwars, 1894

Coccolithus pelagicus (Wallich) Schiller, 1930

Табл. XXI, фиг. 3

Этот холодноводный вид, по данным Макинтайра (McIntyre, Bé, 1967) и М.Г. Ушаковой (Uschakova; 1970; Ушакова, 1969, 1974), свойствен современным бореальной и нотальной областям Мирового океана. Постоянно присутствует в плиоценовых и раннеплейстоценовых отложениях восточной экваториальной части Тихого океана. Часто встречается в осадках зон Discoaster pentaradiatus (скв. 420, 429), Discoaster brouweri (скв. 419, 428), Cyclococcolithus macintyrei (скв. 425), исчезая в кровле зоны Helicopontosphaera sellii. Редкие экземпляры отмечены также в молодых отложениях (зона Gephyrocapsa oceanica, скв. 419, 420; верхняя часть зоны Pseudoemiliania lacunosa, скв. 428). Присутствие этого вида свидетельствует о вторжении в экваториальную область более холодных водных масс.

Р о д Cyclolithella Loeblich, Tappan, 1963

Cyclolithella annula (Cohen) Bukry, 1975

Табл. XX, фиг. 7

Редкие экземпляры данного тепловодного вида встречены в позднеплейстоценовых отложениях Восточно-Тихоокеанского поднятия (скв. 421, 423, 427).

Р о д Gephyrocapsa Kamptner, 1943

Gephyrocapsa aperta Kamptner, 1963

Табл. XXI, фиг. 4

Часто встречается в отложениях позднего плиоцена и квартера района 54 рейса. Доминирует в комплексах наноланктона до среднеплейстоценовой зоны мелких Gephyrocapsa.

Gephyrocapsa caribbeanica Boudreaux, Hay, 1967

Табл. XX, фиг. 6

Вид является постоянным компонентом позднеплиоценовых и четвертичных осадков восточной экваториальной части Тихого океана. Доминирует в нижней части четвертичного разреза, отличаясь умеренной сохранностью.

Gephyrocapsa oceanica Kamptner, 1943

Табл. XX, фиг. 5

Этот космополитный вид относится к типичному элементу тропических плейстоценовых комплексов наноланктона восточной экваториальной части Тихого океана. Встречается практически в каждом образце, причем в значительных количествах. Преобладает в верхней половине плейстоценовой толщи (зоны Gephyrocapsa oceanica и Pseudoemiliania lacunosa). В осадках Галапагосской спрединговой зоны доминирует, начиная с зоны Cyclococcolithus macintyrei, где встречен в значительном количестве экземпляров.

Gephyrocapsa protohuxleyi McIntyre, 1973

Табл. XX, фиг. 4

Широко распространен в верхней части плейстоценовой толщи осадков района исследований. Встречается в комплексах наноланктона, начиная с зоны мелких Gephyrocapsa (ранее палеомагнитного события Харамильо).

Gephyrocapsa sinuosa Hay, Beaudry, 1973

Табл. XXI, фиг. 5

Относительно редкий вид плиоцен—плейстоценовых комплексов наноланктона в восточной экваториальной части Тихого океана. Лишь в отложениях зоны мелких Gephyrocapsa встречается в значительном количестве экземпляров.

Р о д Emiliania McIntyre, 1961

Emiliania huxleyi (Lohmann) Hay, Mohler, 1967

Табл. XX, фиг. 1

Космополитный вид современного наноланктона — типичный представитель позднеплейстоценовых—голоценовых флористических комплексов Восточно-Тихоокеанского поднятия (скв. 419, 420, 421, 428) и Галапагосской спрединговой зоны (скв. 425). Является доминирующим элементом в ассоциации наноланктонной зоны Emiliania huxleyi Acme (скв. 419).

Р о д Pseudoemiliania Gartner, 1963

Pseudoemiliania lacunosa (Kamptner), Gartner, 1963

Табл. XX, фиг. 8, 9

Один из самых распространенных видов плиоценовых—среднеплейстоценовых комплексов нанопланктона в осадках всего района рейса 54. Доминирует в зоне Helicopontosphaera sellii (скв. 425, 422) и плиоценовых осадках (скв. 429). Очевидно, вид заканчивает свое существование в конце одноименной зоны.

Р о д Cyclococcolithus Kamptner, 1954

Cyclococcolithus leptoporus

(Murray, Blackman), Kamptner, 1954

Табл. XX, фиг. 3

Распространенный вид нанопланктона в позднеплиоценовых и четвертичных осадках Галапагосской спрединговой зоны и Восточно-Тихоокеанского поднятия. Экземпляры этого вида особенно многочисленны в позднечетвертичных отложениях скв. 425, 419 и 420. Как правило, отличается хорошей сохранностью.

Cyclococcolithus macintyrei Bukry, Bramlette, 1969

Табл. XXI, фиг. 9

Вид обычен для плиоценовых—раннеплейстоценовых отложений района исследований. Часто встречается в плиоценовых осадках скв. 429 на Восточно-Тихоокеанском поднятии. Заканчивает свое существование в конце одноименной зоны. Представителям данного вида свойственна хорошая сохранность.

Р о д Umbilicosphaera Lohmann, 1902

Umbilicosphaera mirabilis Lohmann, 1902

Табл. XX, фиг. 10

Немногочисленные экземпляры этого тропического вида присутствуют в верхней части четвертичных отложений, вскрытых скважинами 425, 419, 420, 427 и 428 и отличаются хорошей сохранностью.

Р о д Pontosphaera Lohmann, 1902

Pontosphaera discopora Schiller, 1902

Табл. XXI, фиг. 1

Небольшое количество типичных экземпляров удовлетворительной сохранности встречено в четвертичных отложениях района исследований (зона Helicopontosphaera sellii — скв. 424 и 419 и зона Gephyrocapsa oceanica — скв. 423). Ранее вид считался характерным лишь для позднего плейстоцена.

Р о д Helicopontosphaera Hay, Mohler, 1967

Helicopontosphaera kamptneri Hay, Mohler, 1967

Табл. XXI, фиг. 7

В небольшом количестве экземпляров данный субтропический — тропический вид отмечен в верхнечетвертичных отложениях района исследований (скв. 424, 425, 419 и 427). В осадках скв. 424 из Галапагосской спрединговой зоны, начиная с зоны Helicopontosphaera sellii, встречается в значительном количестве экземпляров. Характеризуется умеренной сохранностью.

Helicopontosphaera sellii Bukry, Bramlette, 1969

Табл. XXI, фиг. 8

Вид развит в позднеплиоценовых и раннечетвертичных отложениях экваториальной области Тихого океана, включая осадки одноименной эоны. Присутствует в относительно большом количестве экземпляров в осадках скв. 424, 425 и 419. Тем не менее, в комплексах нанопланктона занимает подчиненное положение. Сохранность встреченных форм удовлетворительная.

Род Syracosphaera Lohmann, 1902

Syracosphaera pulchra Lohmann, 1902

Табл. XXI, фиг. 2

Единичные экземпляры этого теплолюбивого вида встречены в позднечетвертичных осадках Восточно-Тихоокеанского поднятия (обр. 428—1—1, 119—121 см).

Род Scapholithus Deflandre, 1954

Scapholithus fossilis Deflandre, 1954

Табл. XX, фиг. 2

Вид представлен очень редкими, но характерными экземплярами в осадках скв. 421 на Восточно-Тихоокеанском поднятии. Сохранность хорошая.

Род Discoaster Tan Sin Hok, 1927

Discoaster brouweri Tan Sin Hok, 1927

Табл. XXI, фиг. 11, 12

Доминирующий вид в поэднеплиоценовых отложениях экваториальной области Тихого океана. Наибольшее количество экземпляров приурочено к зонам Discoaster pentaradiatus и Discoaster surculus (скв. 420, 427). Массовое исчезновение вида из комплексов нанопланктона маркирует границу плиоцена и плейстоцена. Удовлетворительной сохранности единичные экземпляры отмечены в раннеплейстоценовых осадках скв. 425 и в среднеплейстоценовых скв. 420.

Discoaster surculus Martini, Bramlette, 1963

Табл. XX, фиг. 12

Характерный вид плиоценовых отложений (зона Discoaster surculus) Восточно-Тихоокеанского поднятия (скв. 420, 429). Многочисленные экземпляры встречены в основании раэреэа скв. 429. Исчезновение вида из комплексов нанопланктона происходит в кровле одноименной эоны. Переотложенные единичные особи обнаружены в скв. 425 Галапагосской спрединговой зоны (эона Emiliania huxleyi).

Род Ceratolithus Kamptner, 1950

Ceratolithus rugosus Bukry, Bramlette, 1968

Табл. XX, фиг. 11

Редкие экземпляры этого вида присутствуют в позднеплиоценовых и раннеплейстоценовых отложениях района 54 рейса. Наиболее поздние единичные находки приурочены к осадкам эоны Helicopontosphaera sellii (скв. 424, 420). Сохранность удовлетворительная.

Ceratolithus cristatus Kamptner, 1954

Табл. XXI, фиг. 10

Типичный представитель микрофлоры умеренных и субтропических широт (Ушакова, 1974). Редко встречается в осадках верхней половины квартера. В отложениях зоны Gephyrocapsa oceanica (скв. 419) и зоны Emiliania huxleyi (скв. 421) на Восточно-Тихоокеанском поднятии отмечены значительные его скопления. Увеличение численности, возможно, указывает на подток холодных водных масс.

Род Ellipsoplacolithus Kamptner, 1963

Ellipsoplacolithus productus Kamptner, 1963

Табл. XXI, фиг. 6

Единичные экземпляры этого тепловодного вида найдены в позднечетвертичных отложениях Восточно-Тихоокеанского поднятия. Сохранность удовлетворительная.

РАДИОЛЯРИИ

Род Collosphaera Müller, 1855

Collosphaera aff. huxleyi Müller, 1855

Табл. XXII, фиг. 2, 3

В нижней и средней части плейстоценовых отложений (особенно в скв. 420) весьма многочисленны экземпляры C. aff. huxleyi, несколько отличающиеся от типичных форм. Вполне вероятно, что это близкородственный вид с более редкими и крупными порами и более толстостенными сферами. В сочетании с другими видами коллосферид им представлена значительная доля ассоциаций радиолярий из осадков Восточно-Тихоокеанского поднятия и, в меньшей мере, Галапагосской спрединговой зоны.

Collosphaera tuberosa Haeckel, 1887

Табл. XXII, фиг. 1

В изученном районе весьма редок. В отложениях Галапагосской спрединговой зоны встречается несколько чаще, чем на Восточно-Тихоокеанском поднятии.

Род Acrosphaera Haeckel, 1881

Acrosphaera murrayana Haeckel, 1887

Табл. XXII, фиг. 4

Этот вид особенно характерен для отложений восточной тропической части Тихого океана. Вместе с формами, несколько уклоняющимися от типичного варианта (табл. XXII, фиг. 5–7), вид составляет основную часть ассоциаций коллосферид в исследованном районе. Наиболее многочислен в средней и верхней части отложений, вскрытых скв. 420 на Восточно-Тихоокеанском поднятии. Существенно варьируют размеры раковин, шиповатость их и форма пор.

Род Echinomma Haeckel, 1881

Echinomma delicatulum (Dogiel), 1952

Табл. XXII, фиг. 8

Вид наиболее широко распространен в холодноводных районах океана. В осадках 54 рейса "Гломар Челленджера" весьма редок, указывая в сочетании с другими холодноводными видами на моменты ухудшения климатических условий.

Род Actinomma Haeckel, 1862

Actinomma sp.

Табл. XXII, фиг. 9

В отложениях исследованного района форма весьма редкая. Чаще встречается в отложениях умеренных и субтропических широт.

Род Cromyechinus Haeckel, 1881

Cromyechinus antarctica Dreyer, 1889

Табл. XXII, фиг. 10

Вид характерен для отложений холодноводных районов. В осадках 54 рейса редок, указывая на моменты похолодания.

Род Axoprunum Haeckel, 1887

Axoprunum angelinum (Campbell et Clark), 1944

Табл. XXIII, фиг. 1, 2

Постоянно встречается в плиоцен–плейстоценовых отложениях, вскрытых бурением на Восточно-Тихоокеанском поднятии и в Галапагосской спрединговой зоне. Заметно варьирует форма раковины и шиповатость.

Род Stylacontharium Popofsky, 1912

Stylacontharium aquilonium (Hays), 1970

Табл. XXIII, фиг. 3

Вид характерен для плейстоценовых отложений (время вымирания по данным абсолютного возраста – 310–335 тыс. лет тому назад). Чаще встречается в отложениях холодноводных и умеренных районов океана. В осадках 54 рейса сравнительно редок.

Род Perichlamydium Ehrenberg, 1847

Perichlamydium aff. venustum Bailey, 1856

Табл. XXIII, фиг. 4, 6, 7

Вид, описанный Бейли (Bailey, 1856; Кругликова, 1974), распространен исключительно в холодноводных районах океана: бореальной зоне Тихого океана, Охотском и Беринговом морях и, вероятно, в Антарктике (Петрушевская, 1967). Формы, часто встречающиеся в отложениях исследованного района, отличаются от типичных несколько меньшими размерами, более редкой и неправильной сетью камерных кругов, менее ярко выраженным экваториальным кругом. Perichlamydium sp. (табл. XXIII, фиг. 5) из нижней части разреза четвертичных отложений, по-видимому, соответствует более древнему виду, описанному М.Г. Петрушевской (1972) из отложений Антарктики. В осадках на Восточно-Тихоокеанском поднятии и Галапагосской спрединговой зоне вид особенно многочислен в средней части разреза (слои с Carpocanium praecursorum).

Род Stylodictya Ehrenberg, 1847

Stylodictya tenuispina Jörgensen, 1905

Табл. XXIII, фиг. 8

Вид наиболее часто встречается в современных отложениях умеренных широт. В исследованном районе приурочен к ассоциациям радиолярий, свидетельствующих об относительно холодноводных климатических условиях.

1а

1б

2а

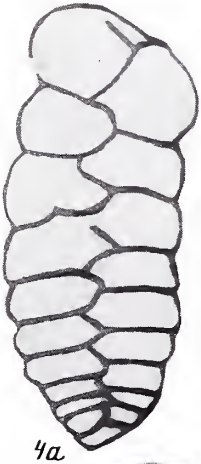
2б

3г

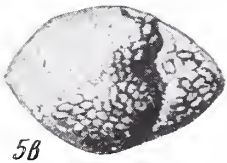
3а

3б

4б



4а

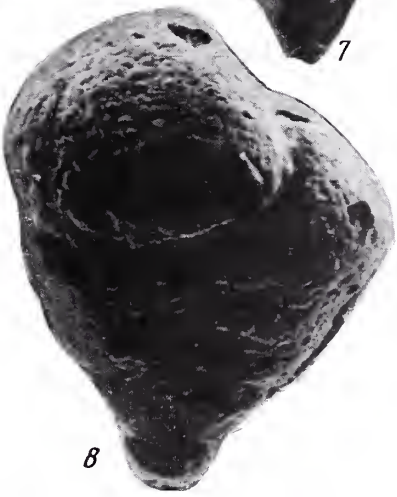


5в

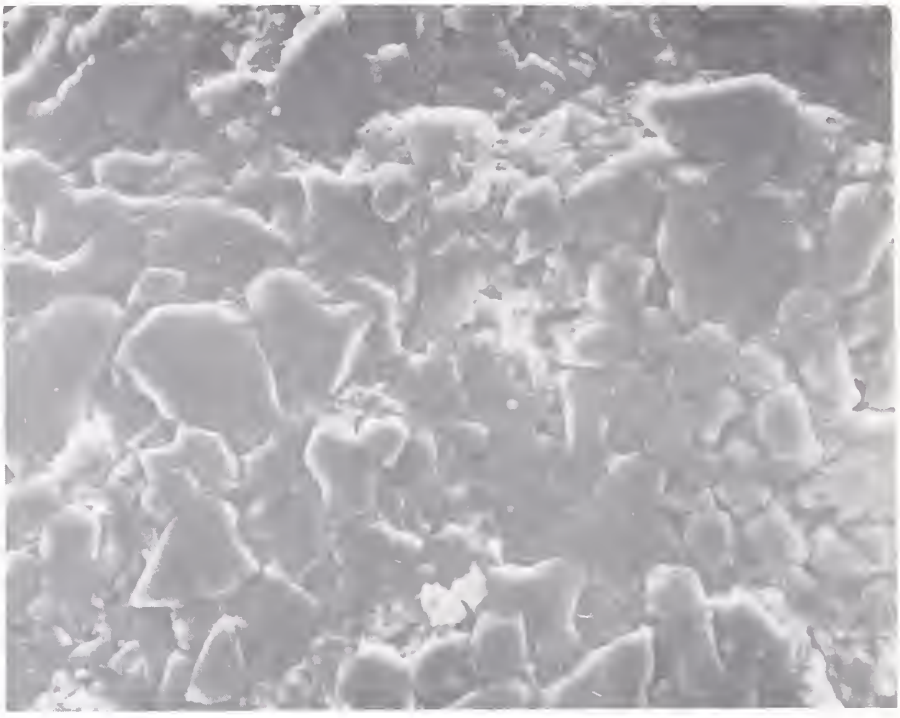
5а

7

6

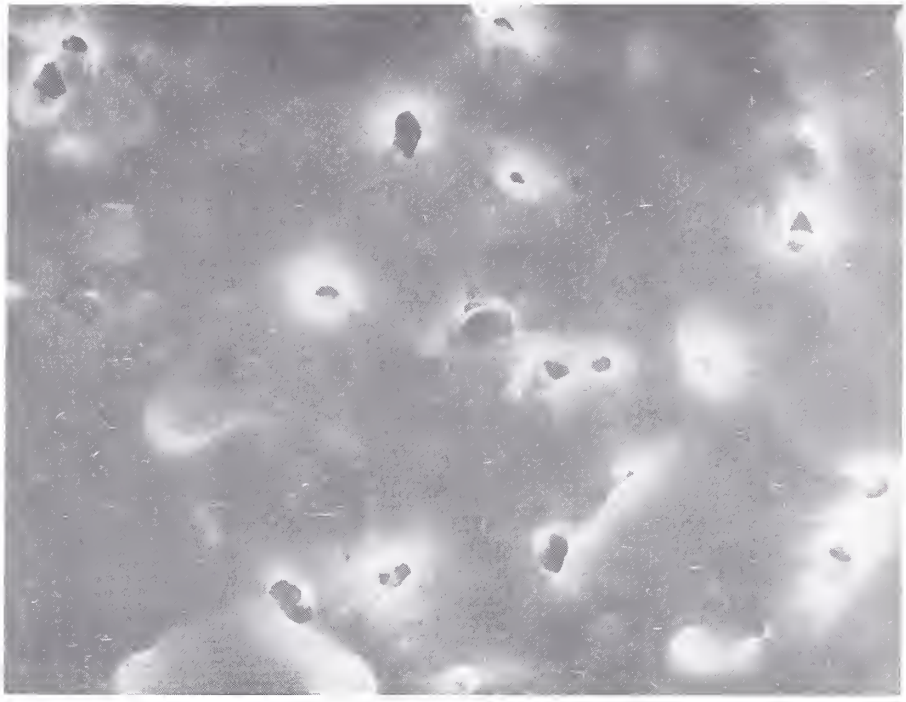


8



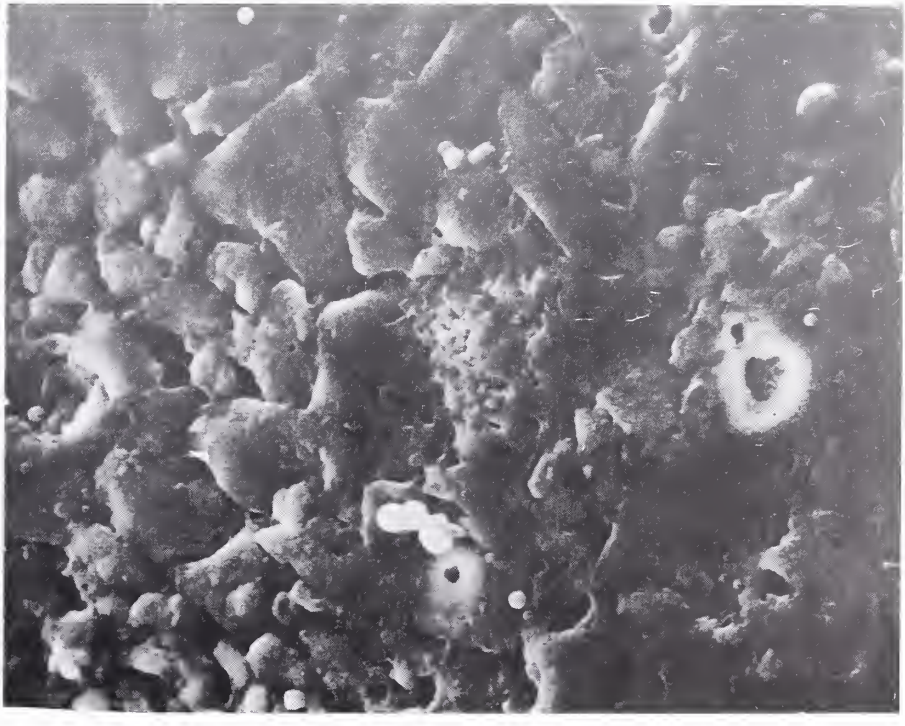
1

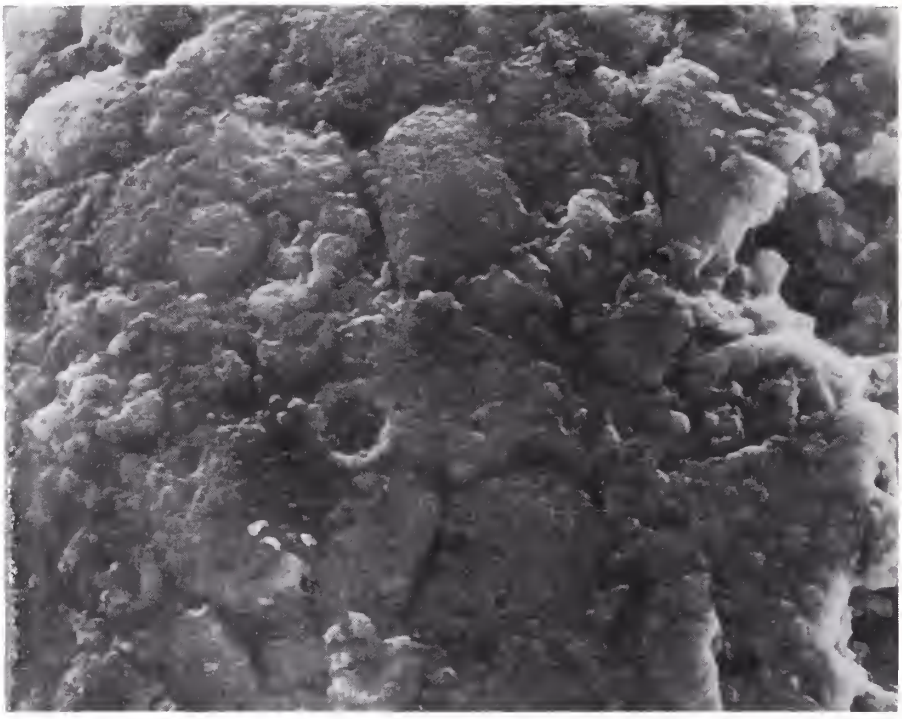
2



1

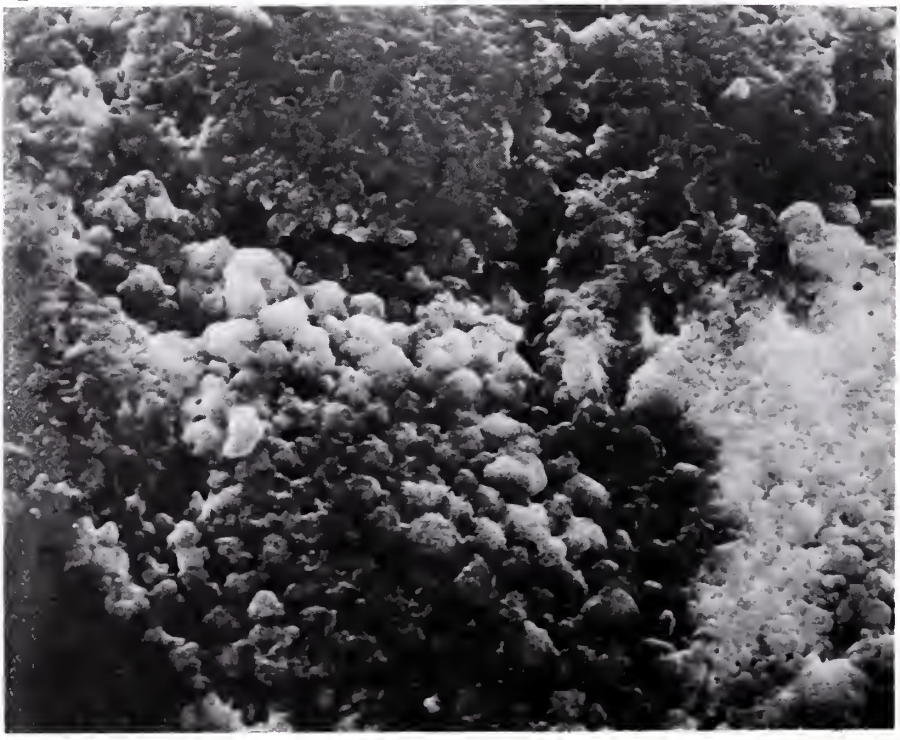
2

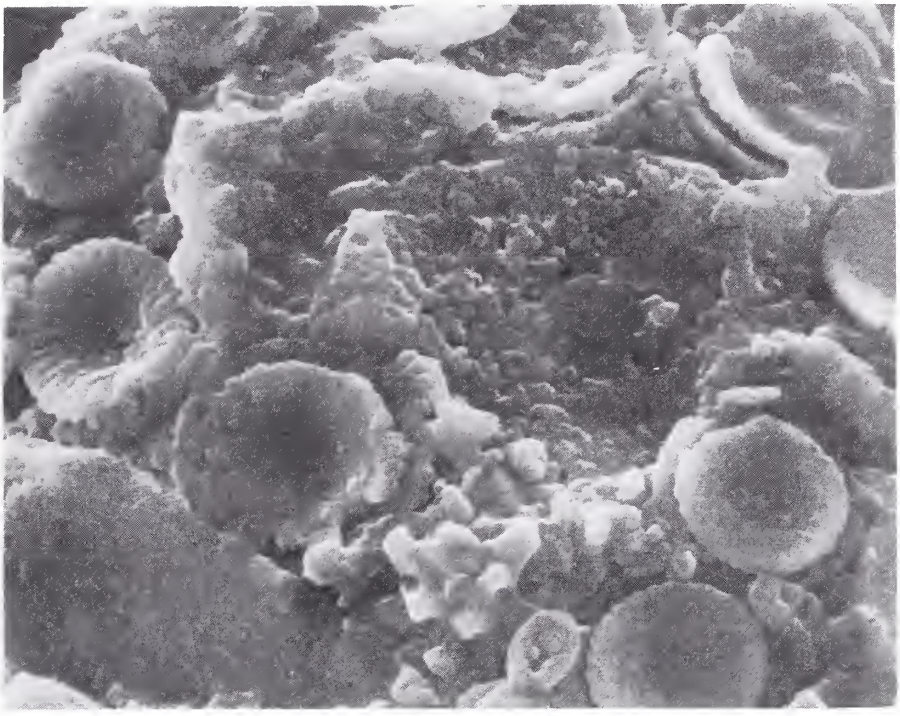




1

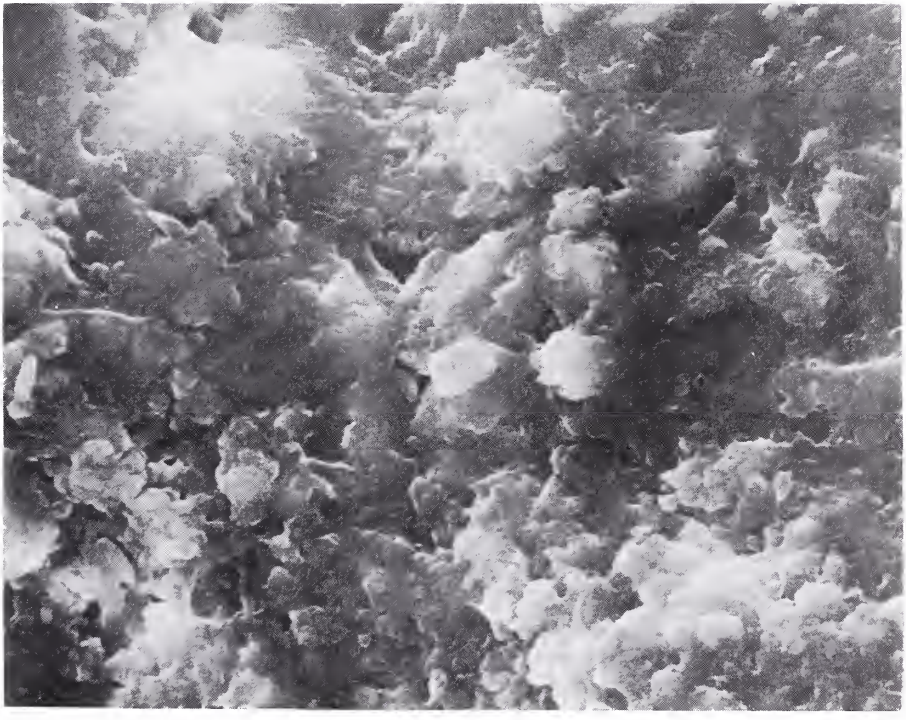
2



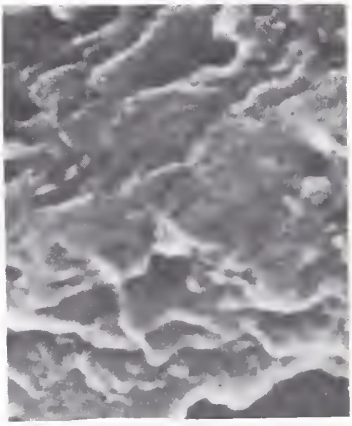


1

2



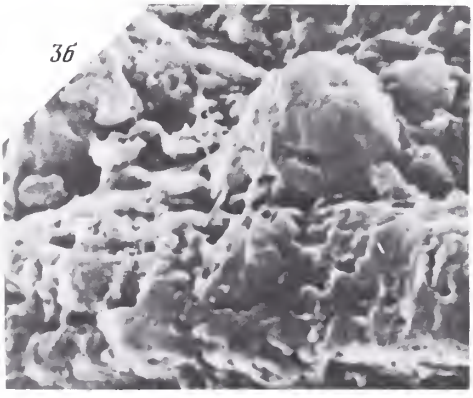
1а



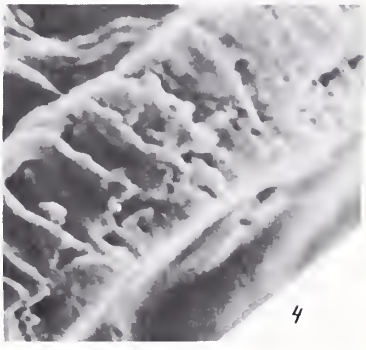
1б

2

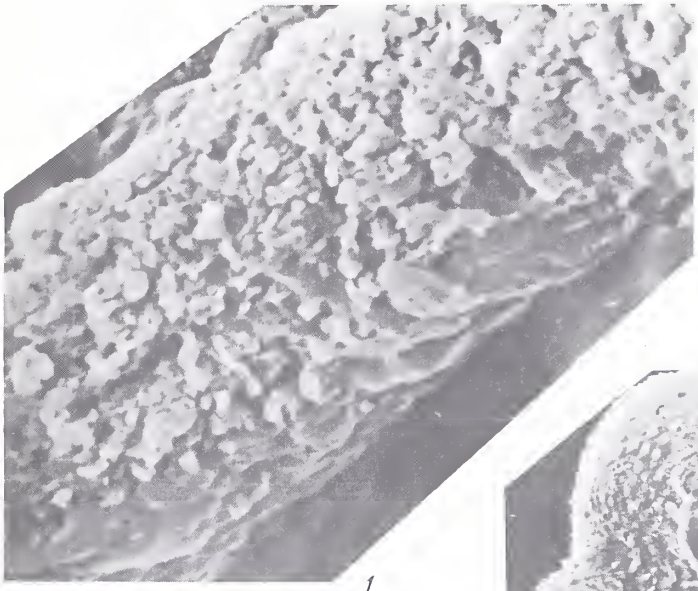
3а



3б

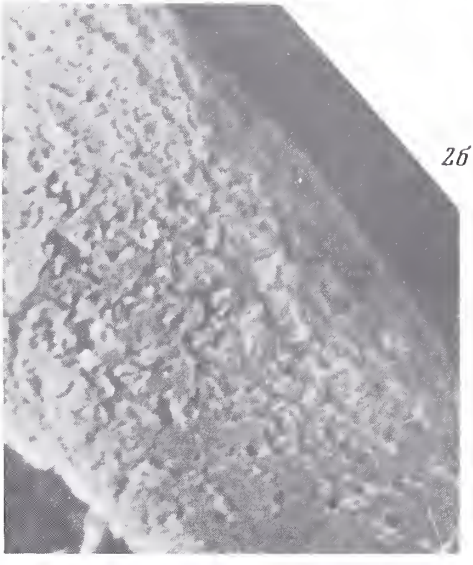


4

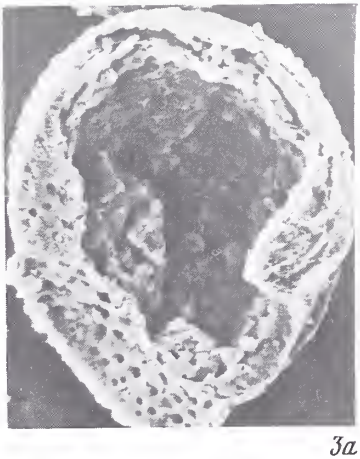


1

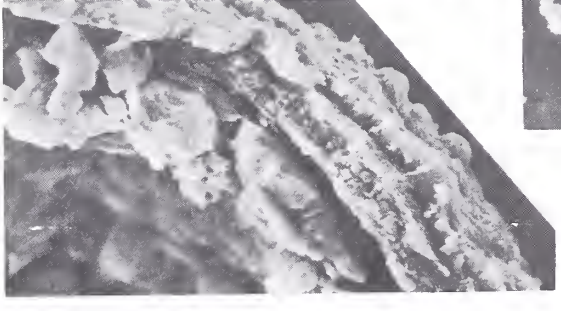
2а



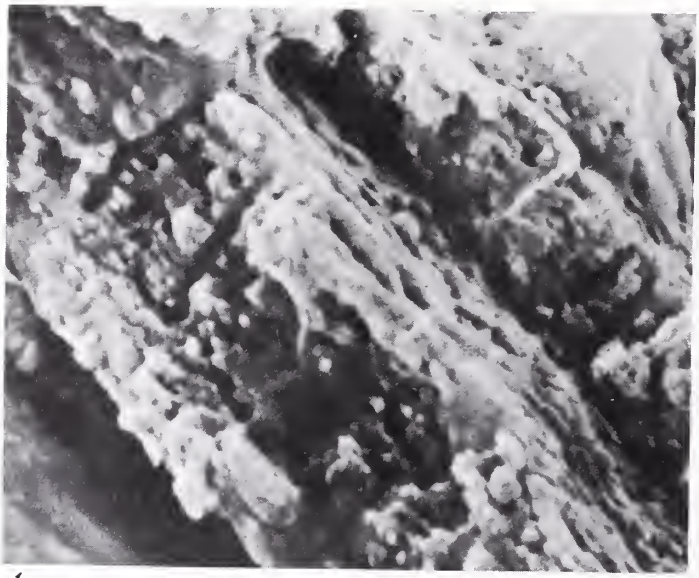
2б



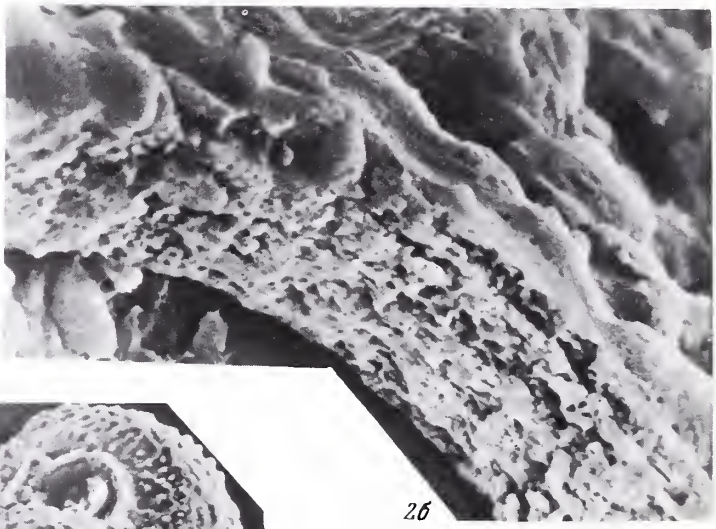
3а



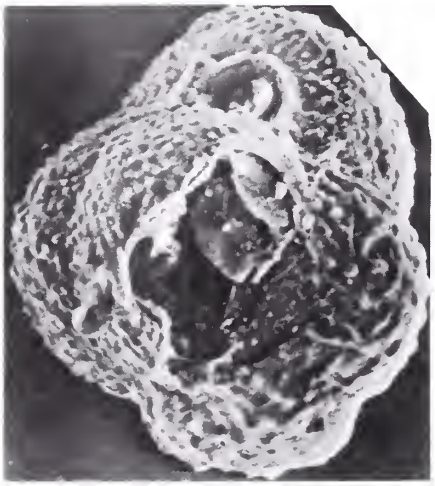
3б



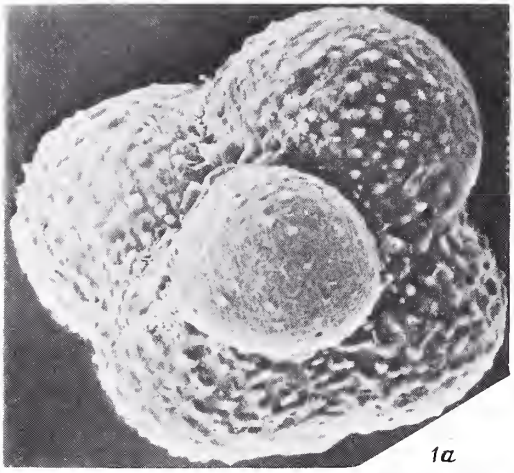
1



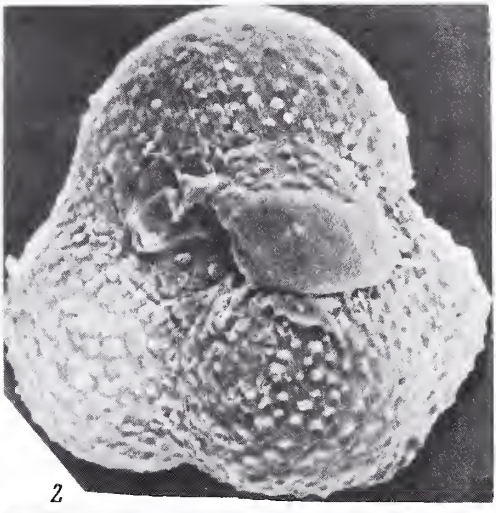
2б

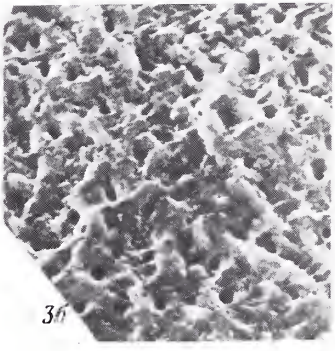


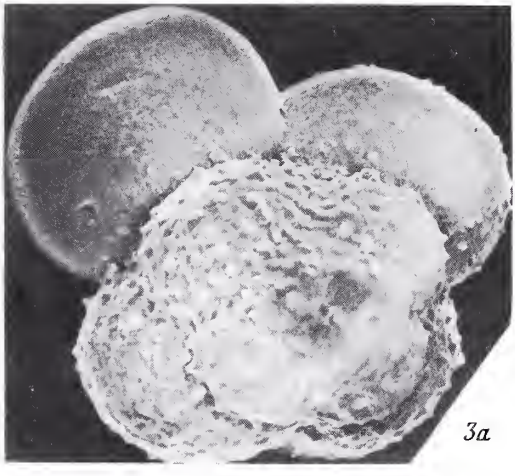
2а

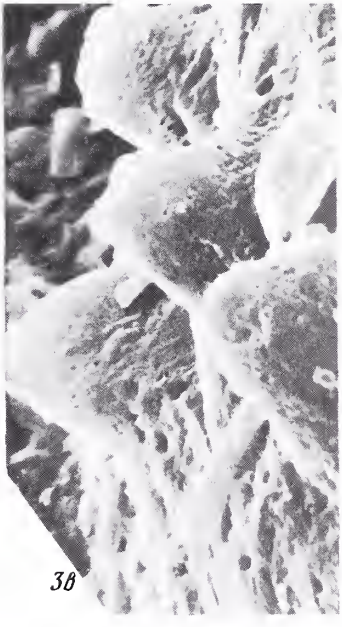

1а

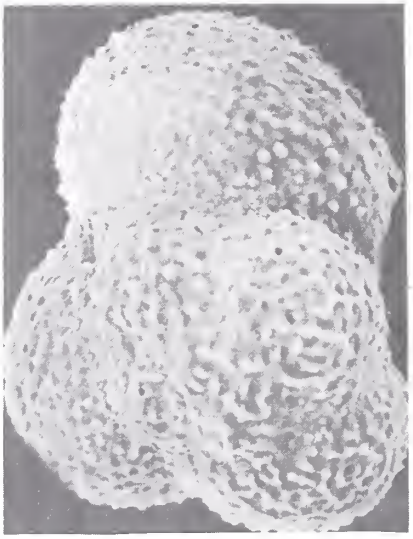
1б


2

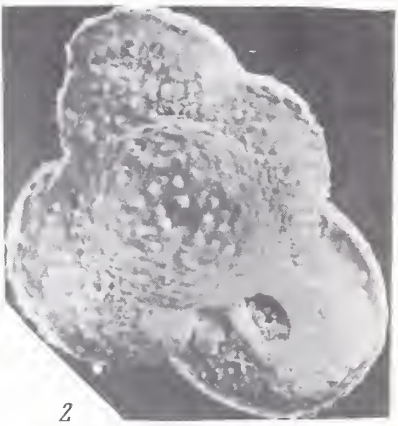

3б


3а

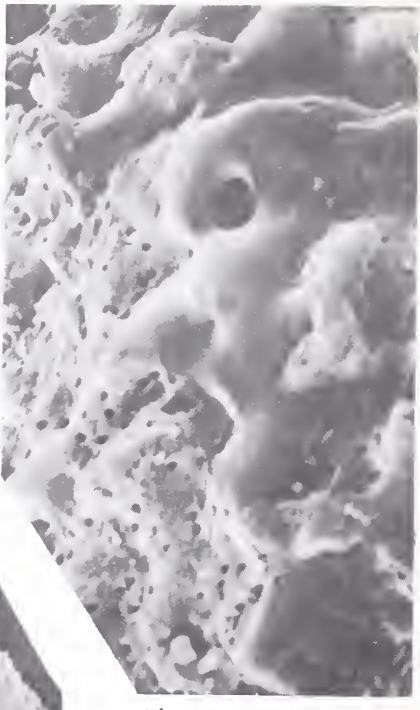

3в



1а



2

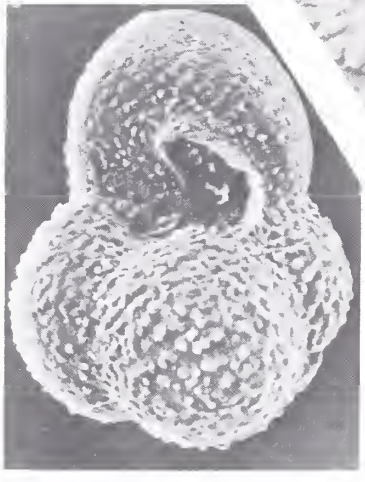


1б

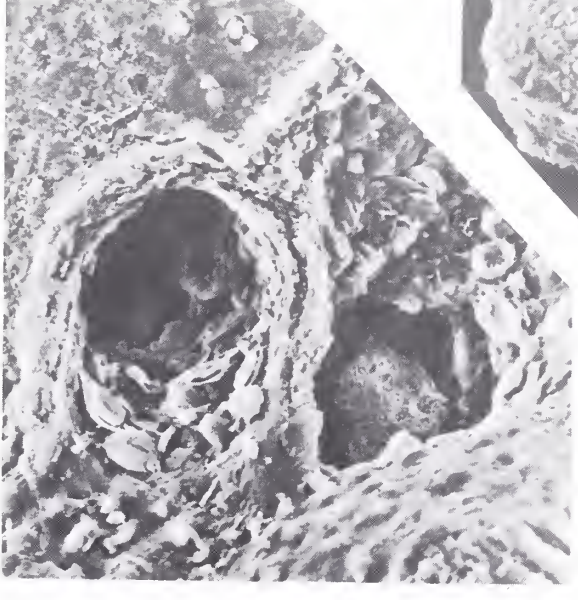
3

1б

1а

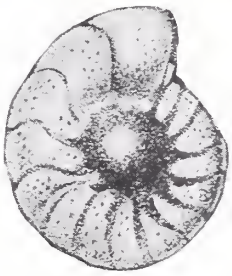


2а

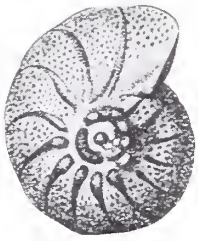


2б

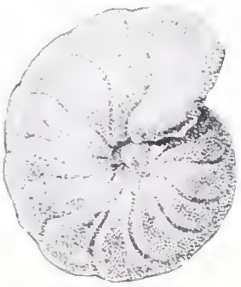
г



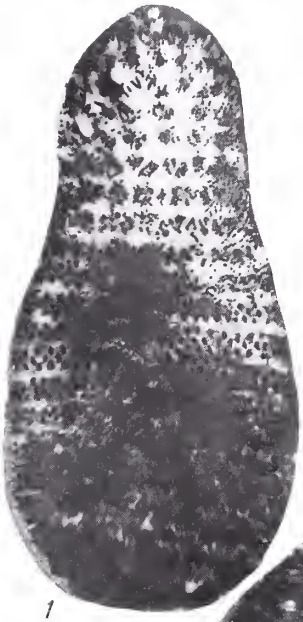
в



б

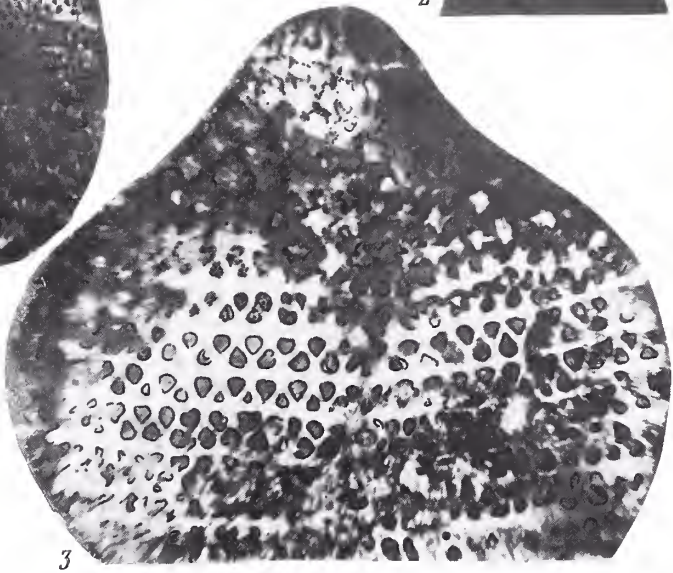


а

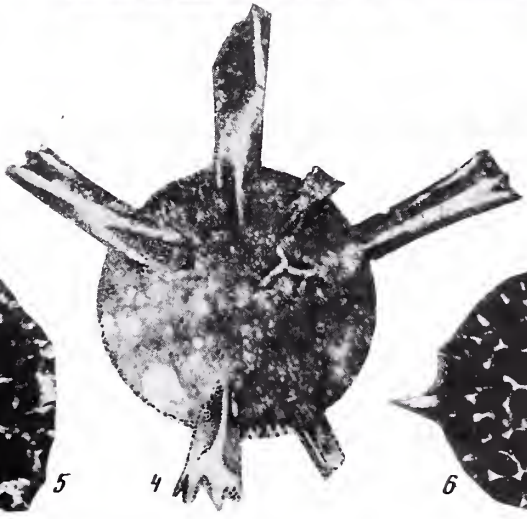


1

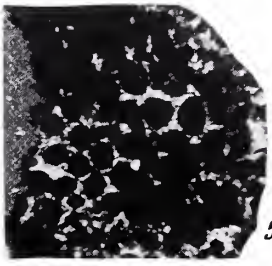
2



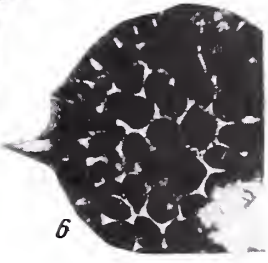
3



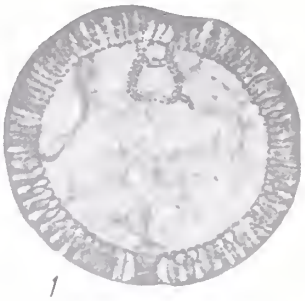
4

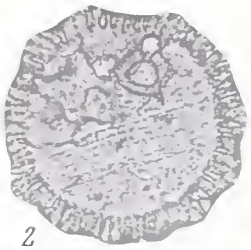


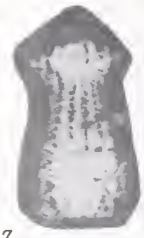
5



6


1

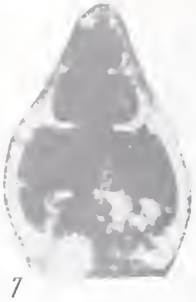

2


3

4

5

6


7

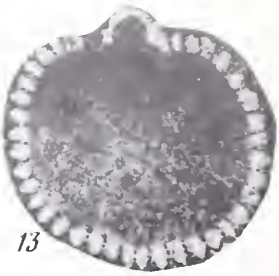
8

9

10

11

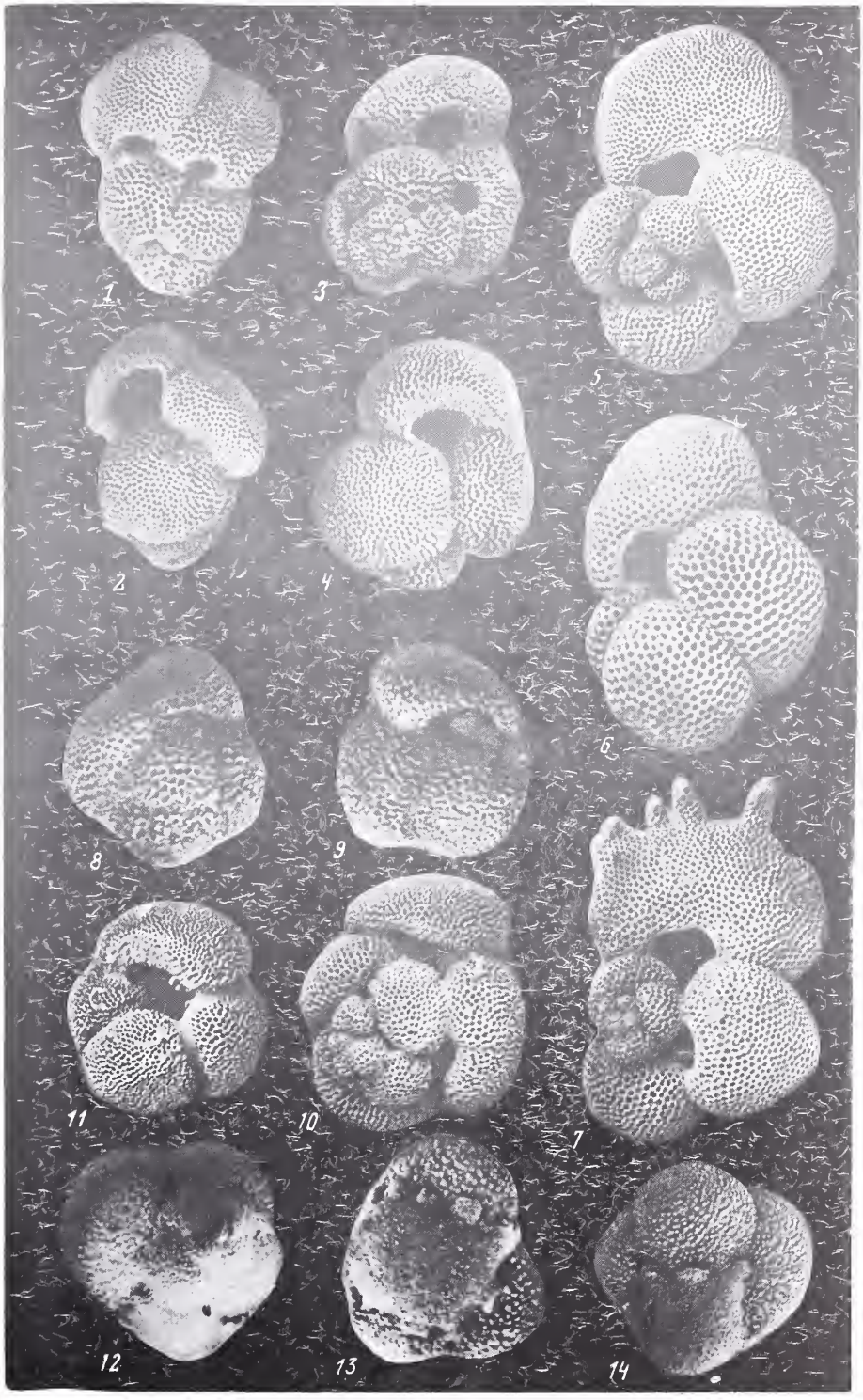
12

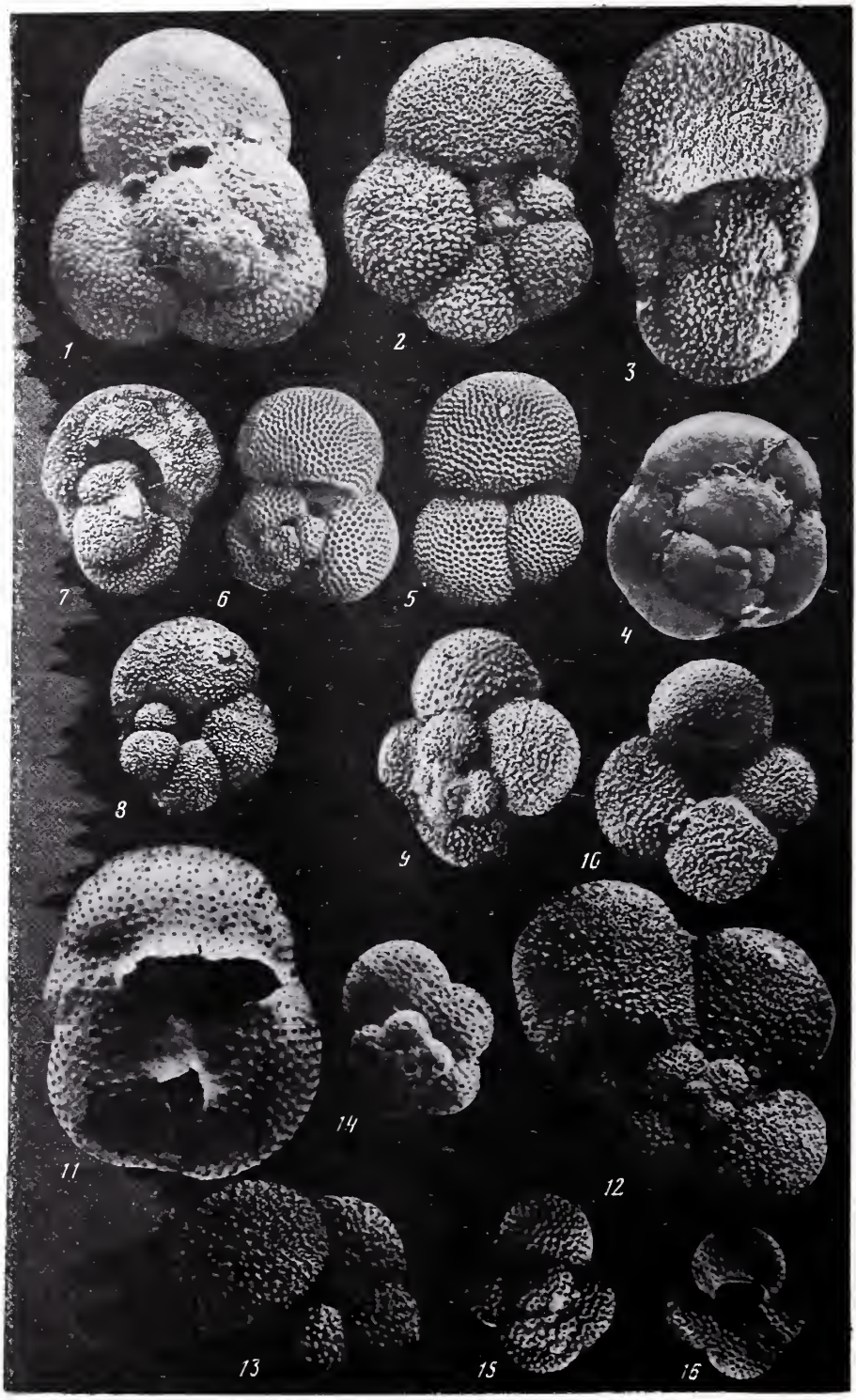

13

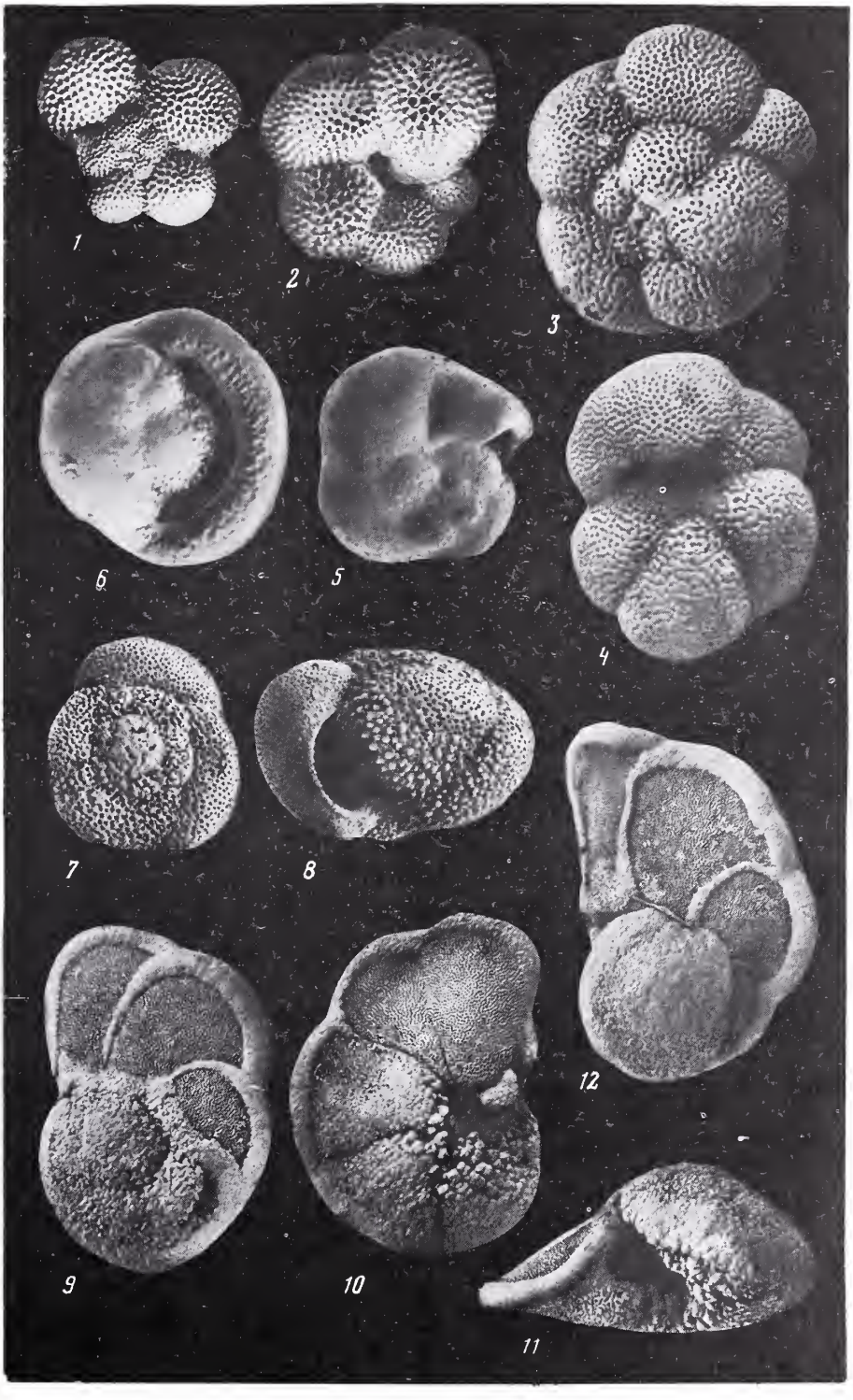
14

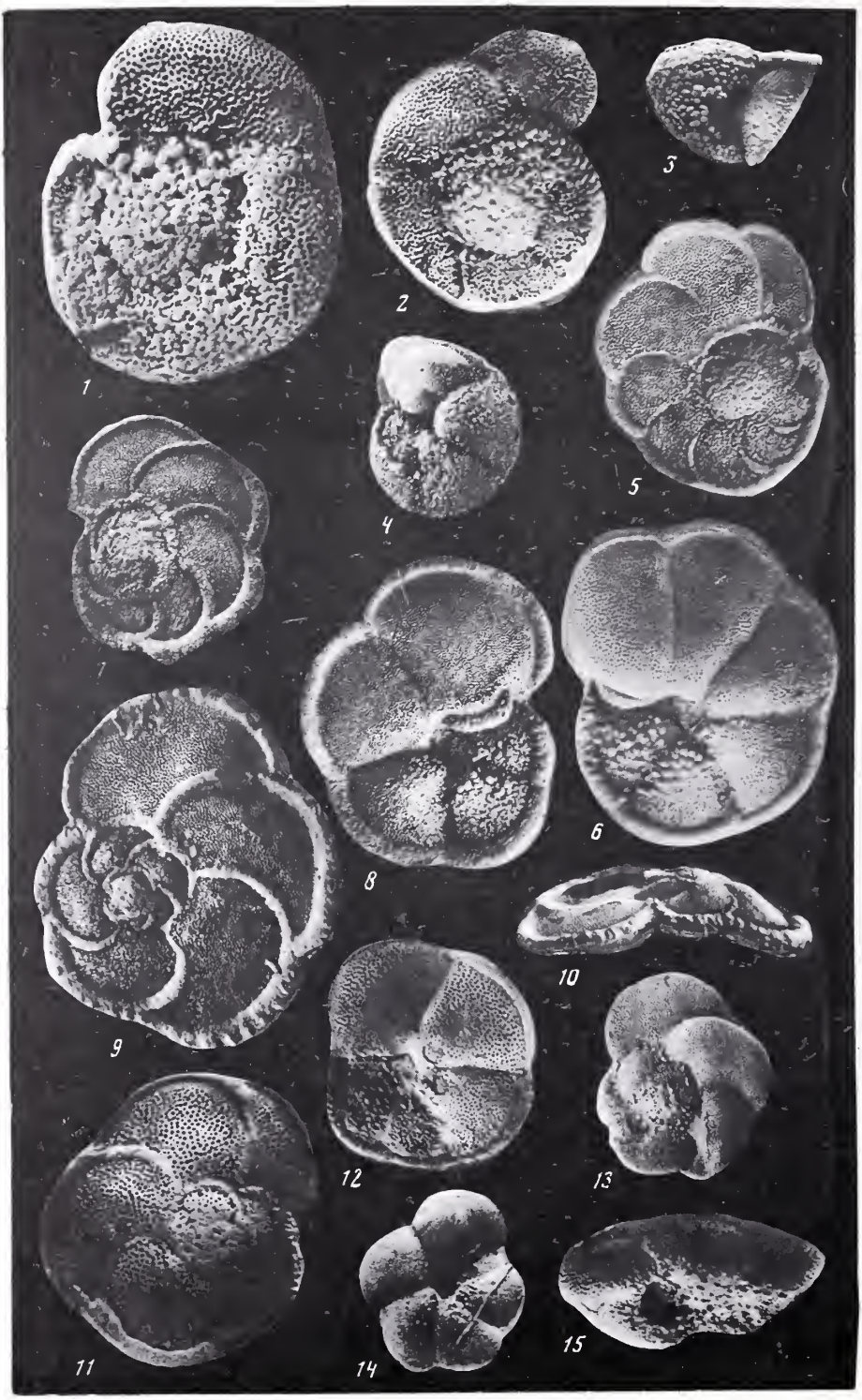
15

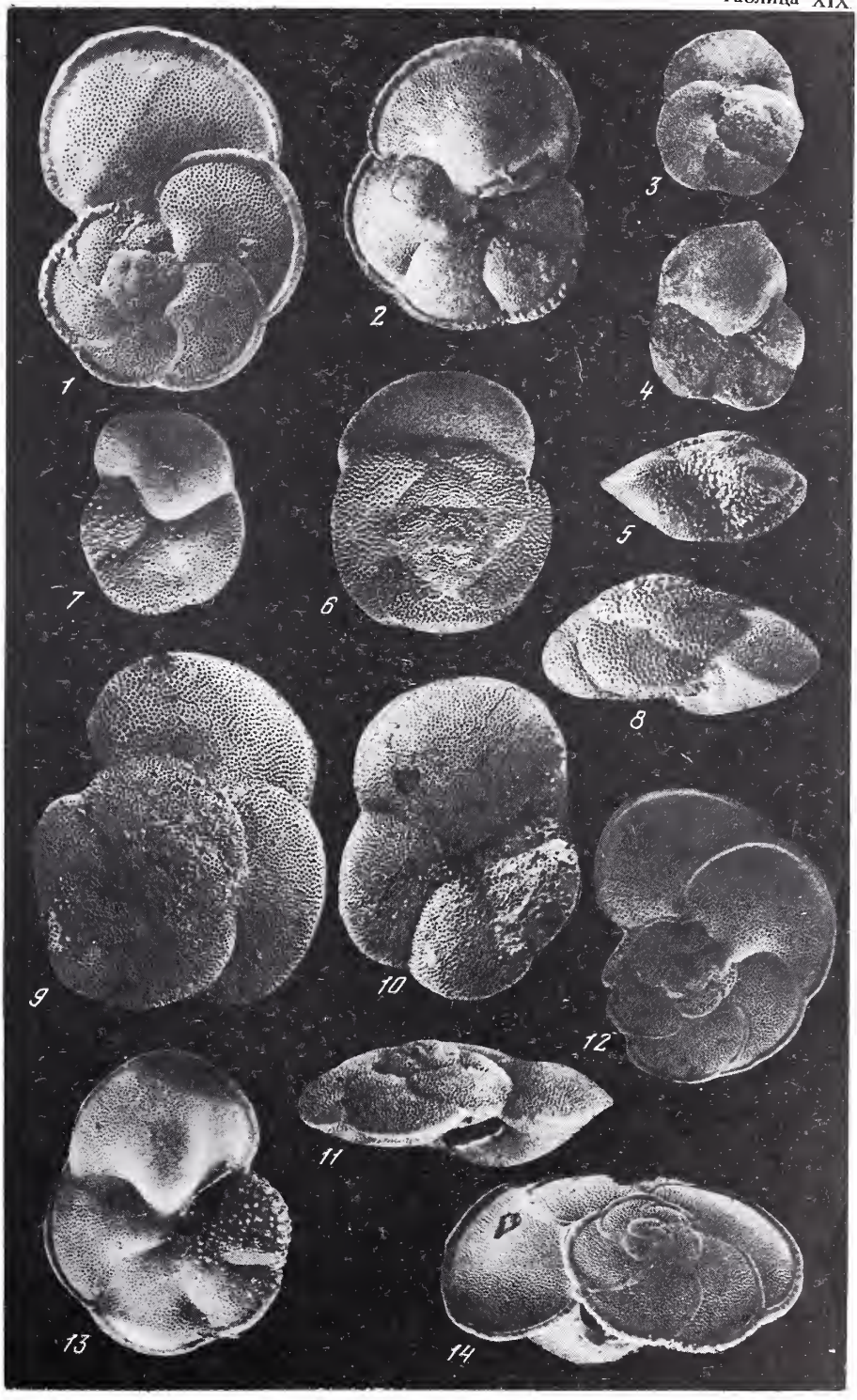
16


1
3
5
2
4
6
8
9
11
10
7
12
13
14


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16


1
2
3
6
5
4
7
8
12
9
10
11

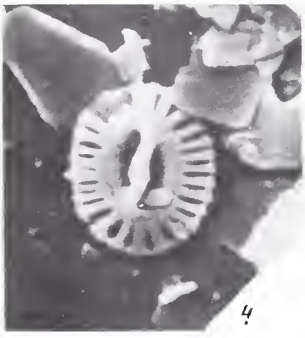

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

1

2

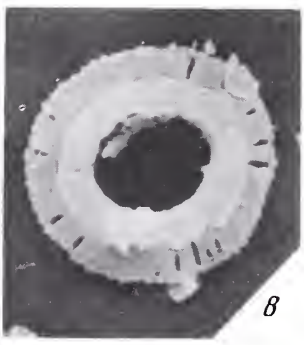
3


4

5

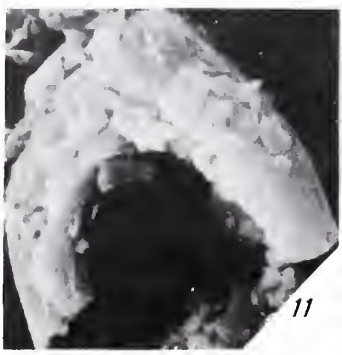
6

7

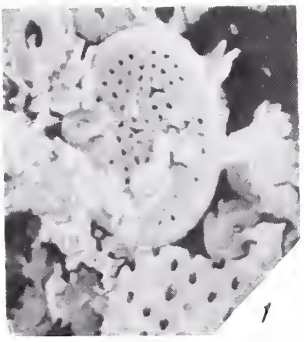

8

9

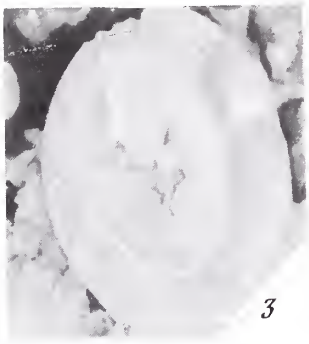
10


11

12

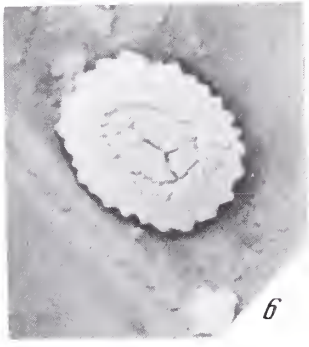

1

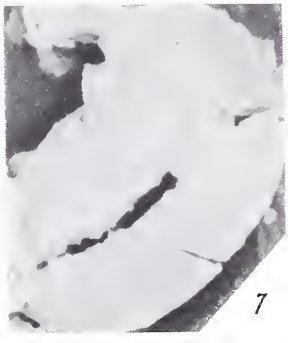
2


3

4

5


6

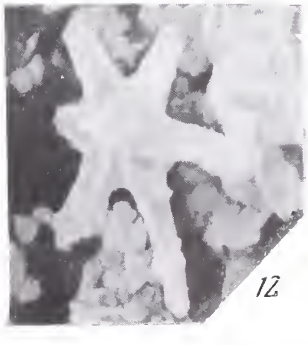

7

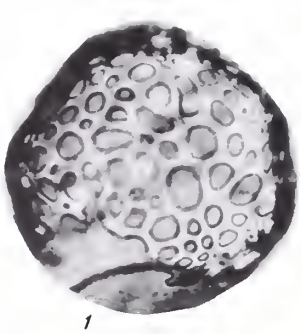
8

9

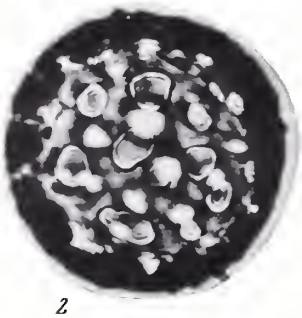
10

11

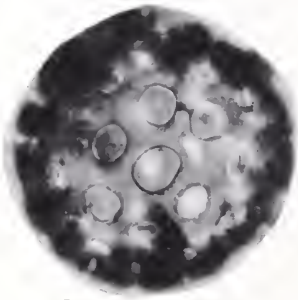

12



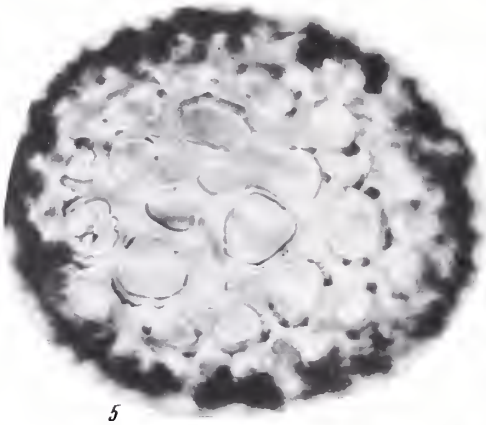
1



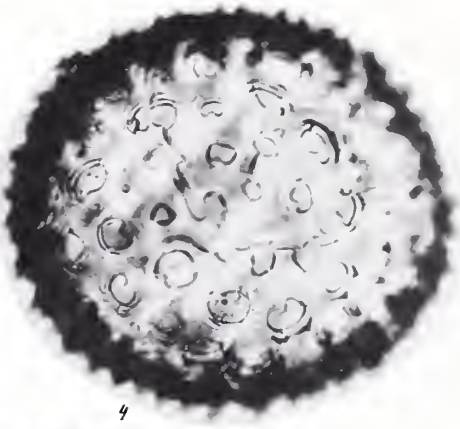
2



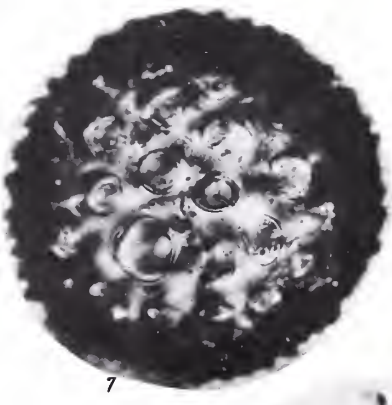
3



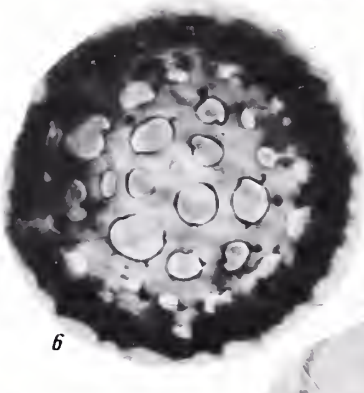
5



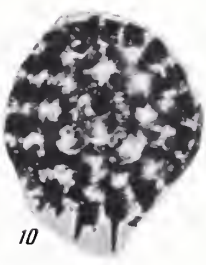
4



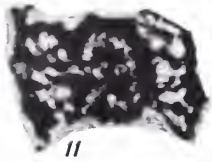
7



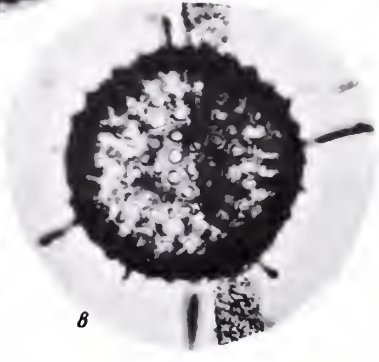
6



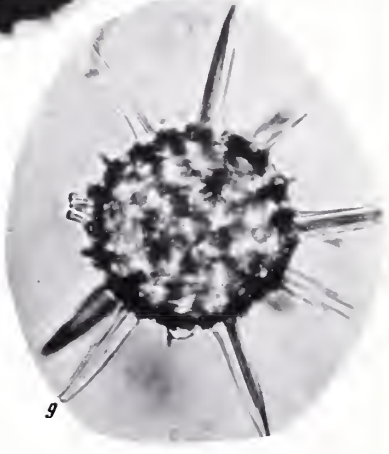
10



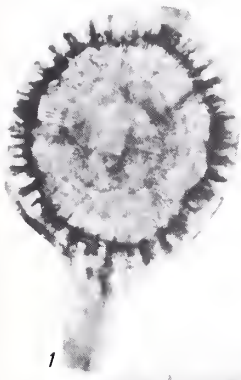
11



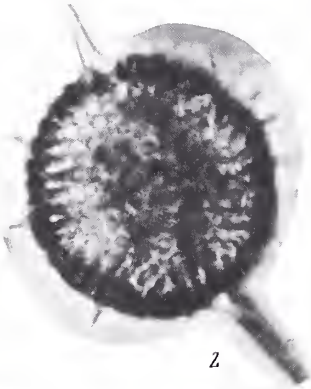
8



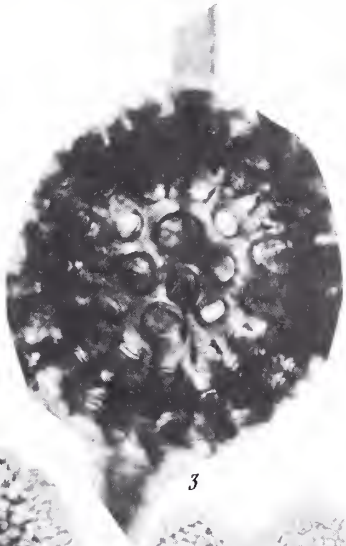
9



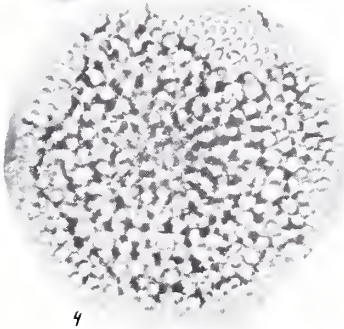
1



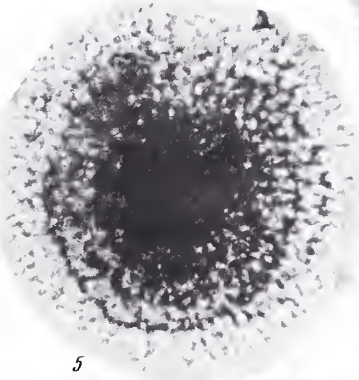
2



3

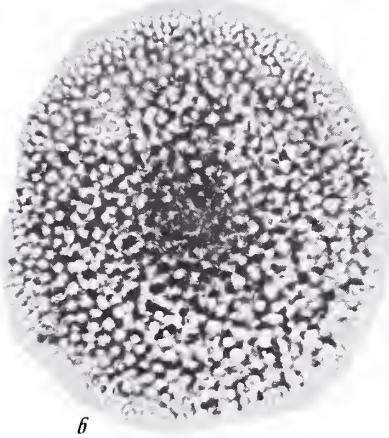


4



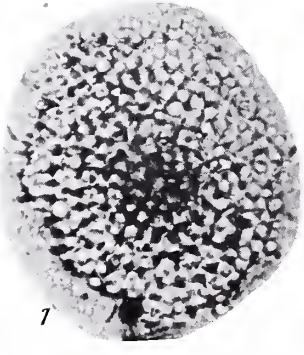
5

9

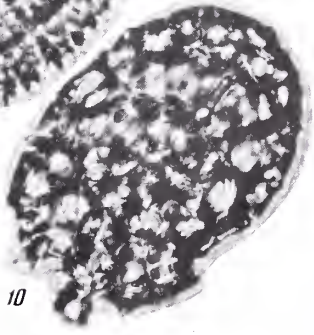


6

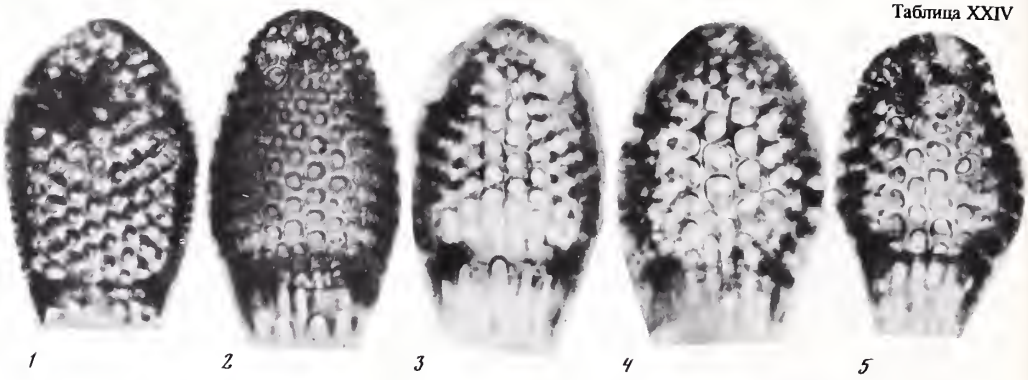
8



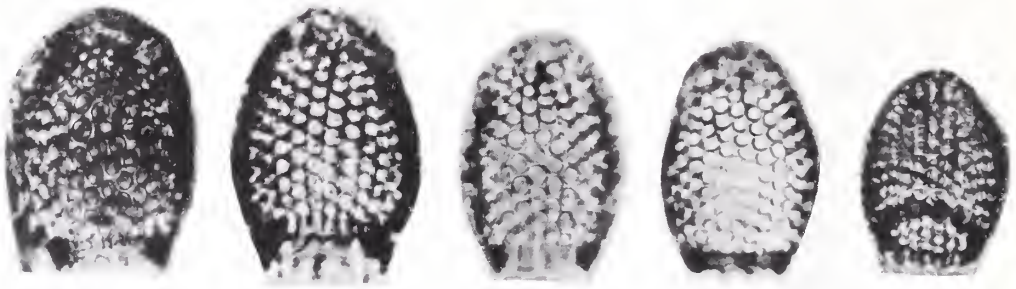
7



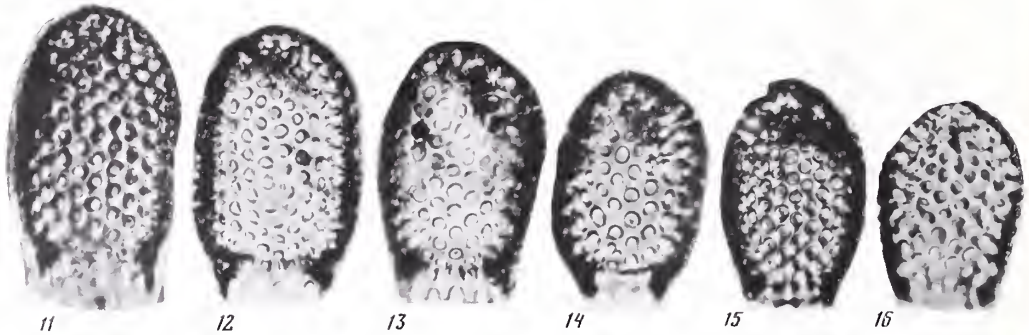
10



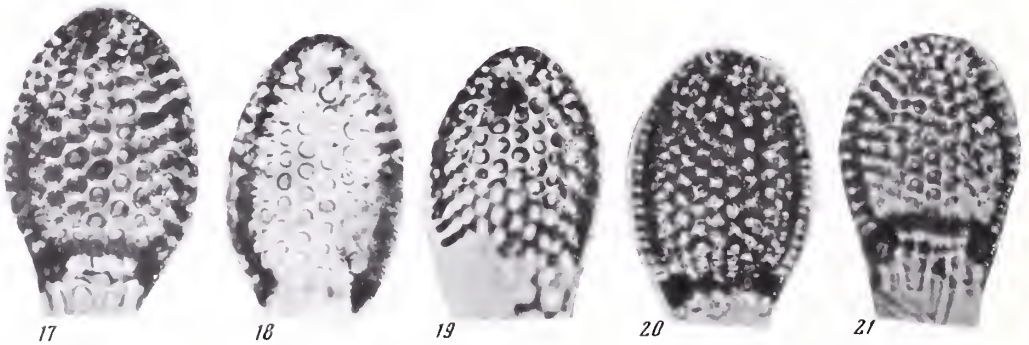
1 2 3 4 5



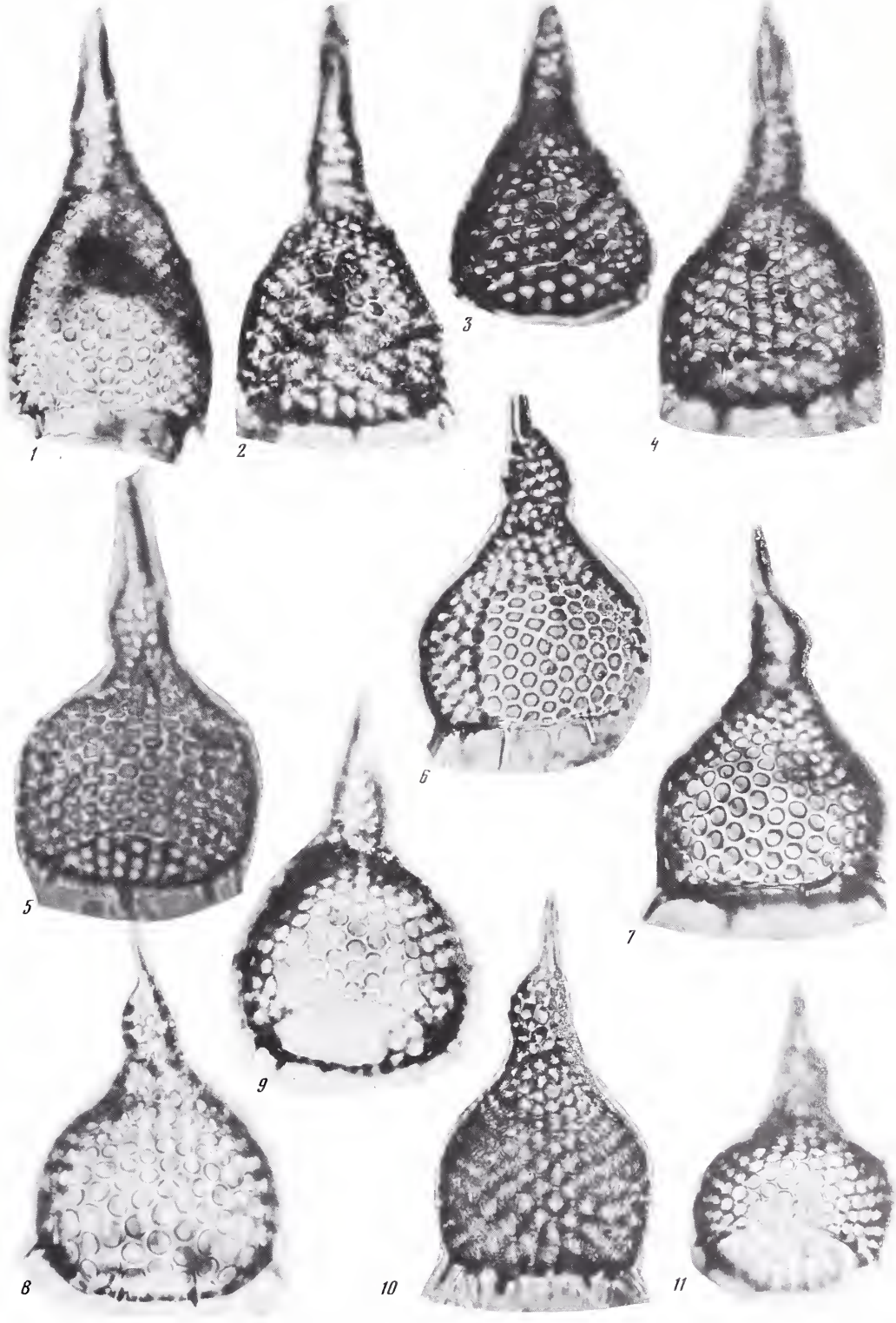
6 7 8 9 10

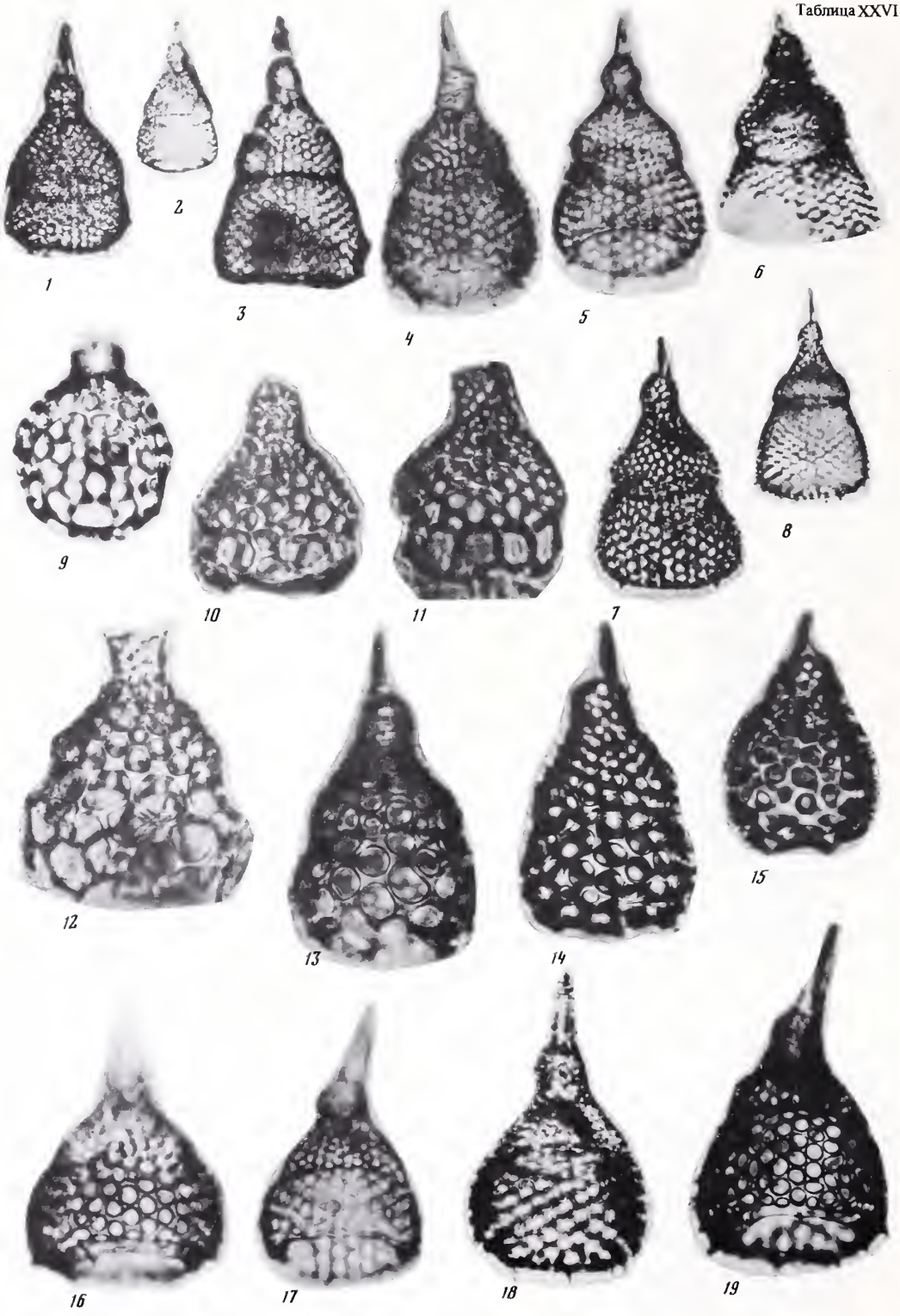


11 12 13 14 15 16



17 18 19 20 21


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

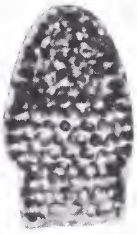


1
2
3
4
5
6
9
10
11
7
8
12
13
14
15
16
17
18
19

1

2

3


4

5

6

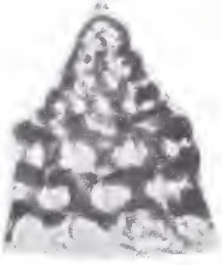
7

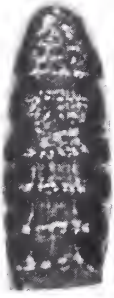
8

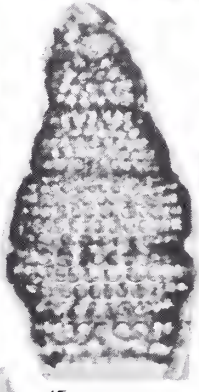
9

10

11

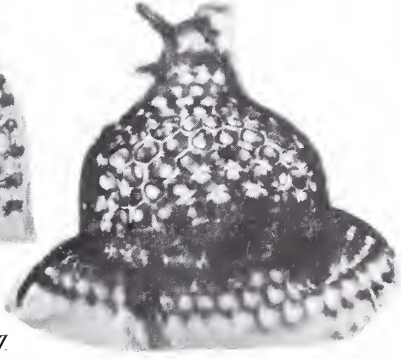

12

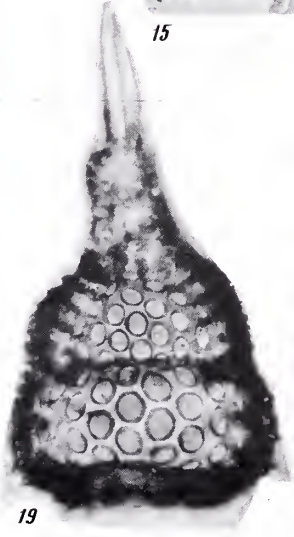

14

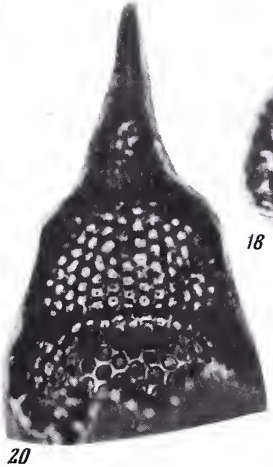

15

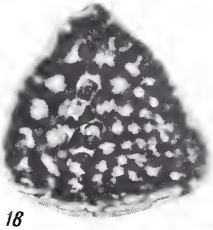
16

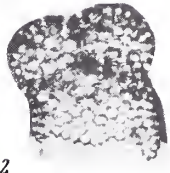
13


17

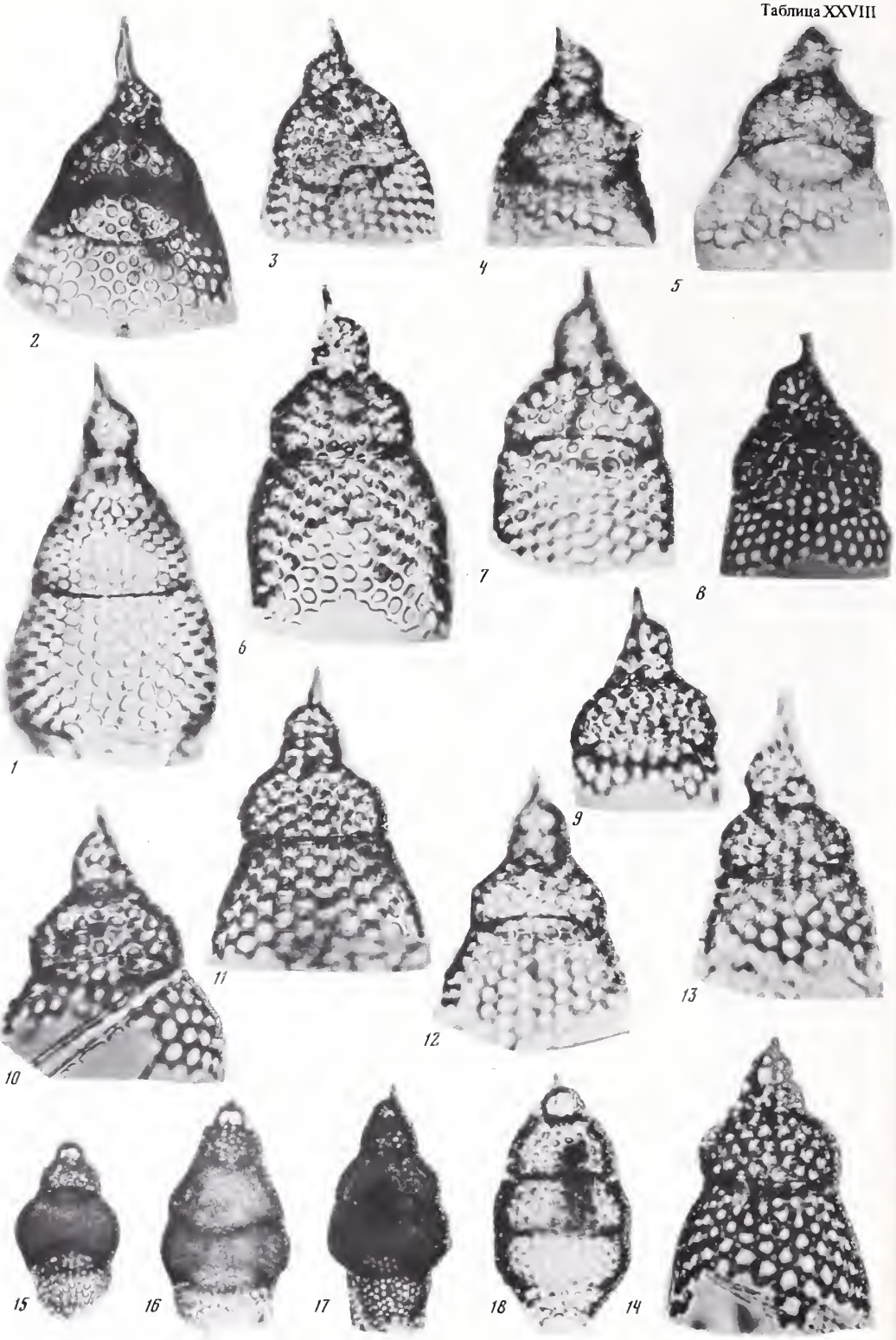

19

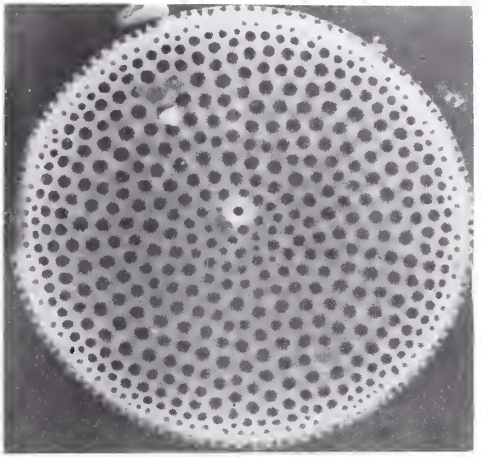

20


18

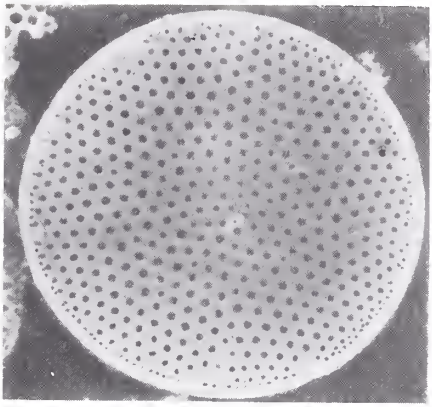

22

21

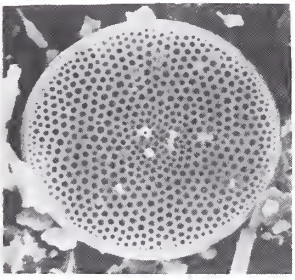

2
3
4
5
1
6
7
8
9
11
10
12
13
15
16
17
18
14



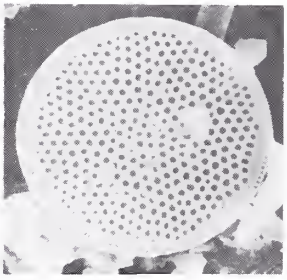
1



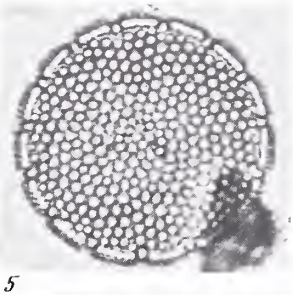
2



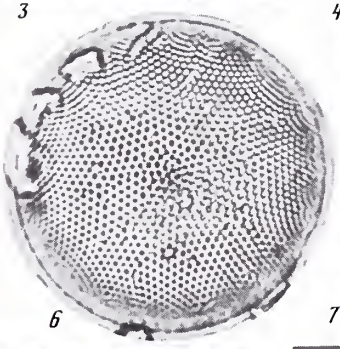
3



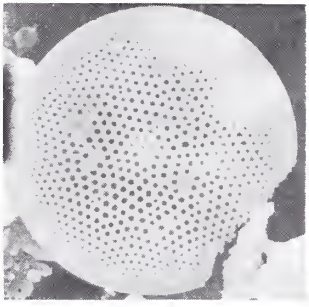
4



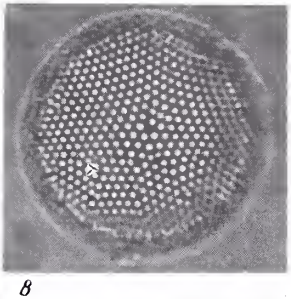
5



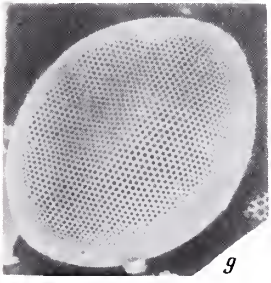
6



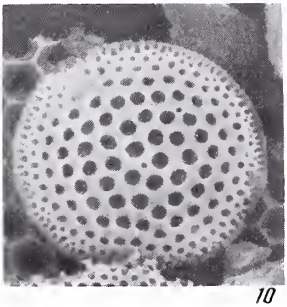
7



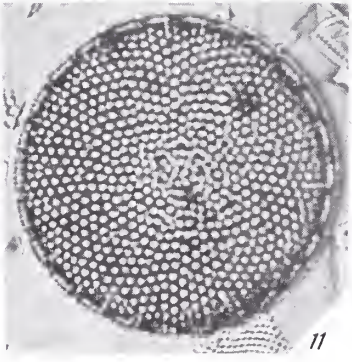
8



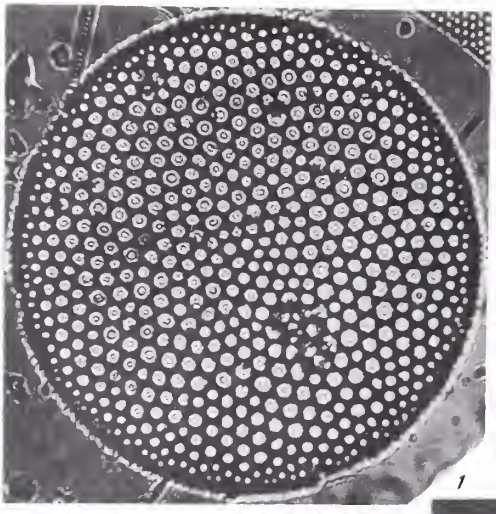
9



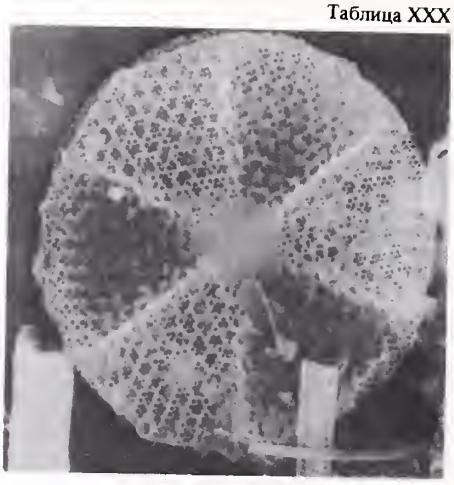
10



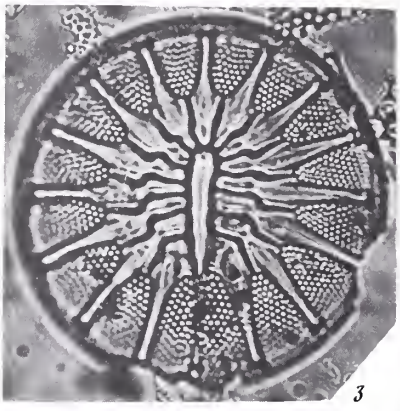
11



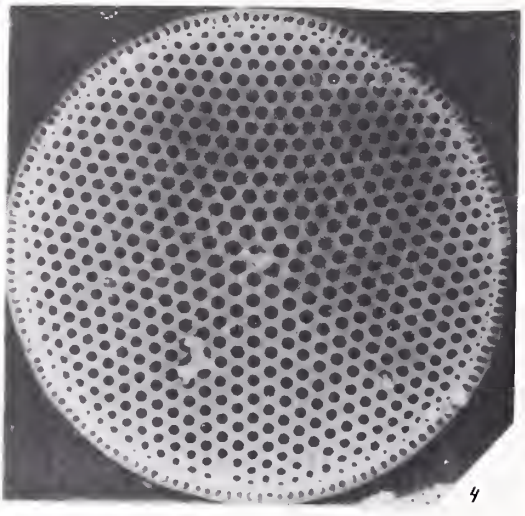
1



2

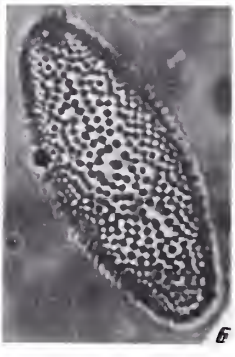


3

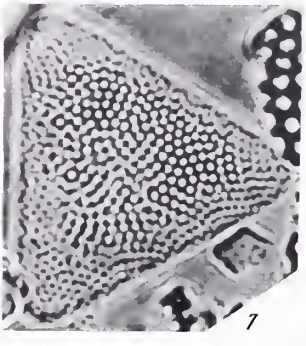


4

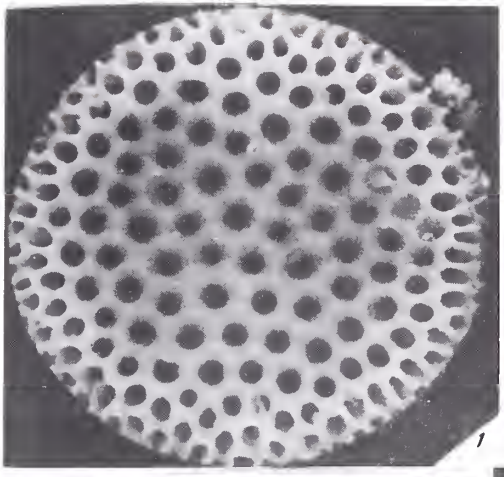
5



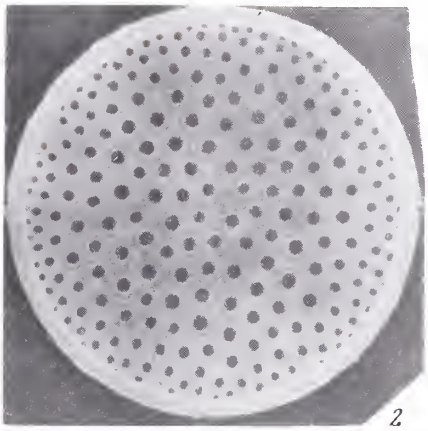
6



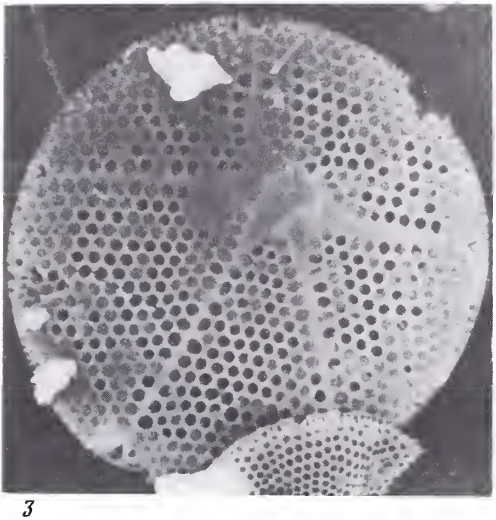
7



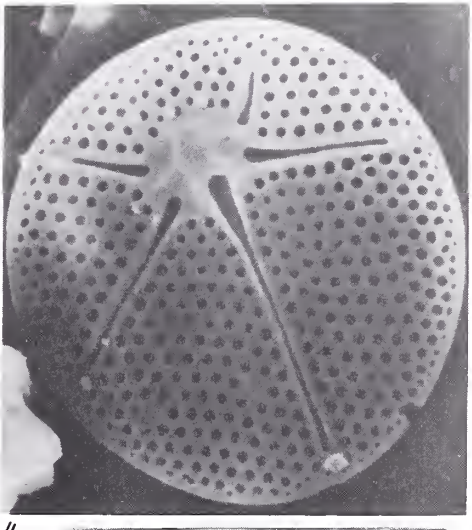
1



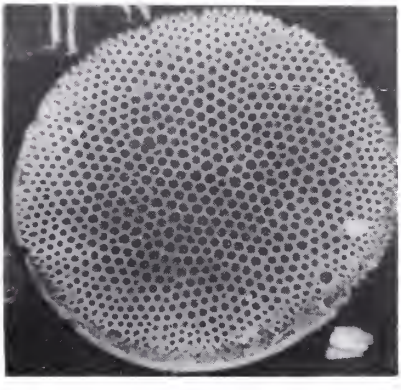
2



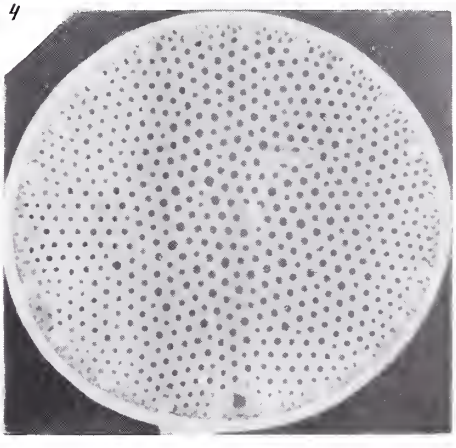
3



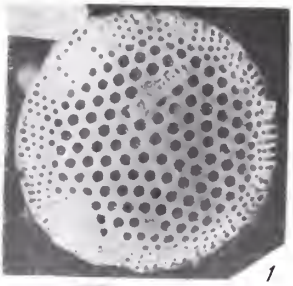
4

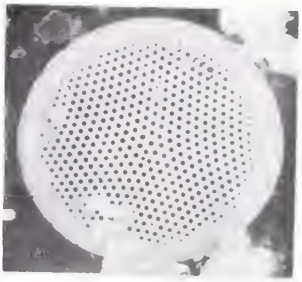


5



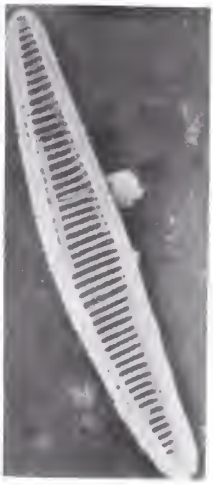
6

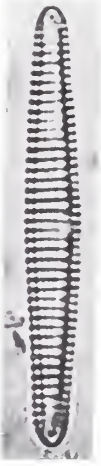

1

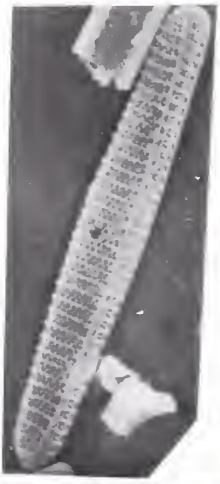

2

3

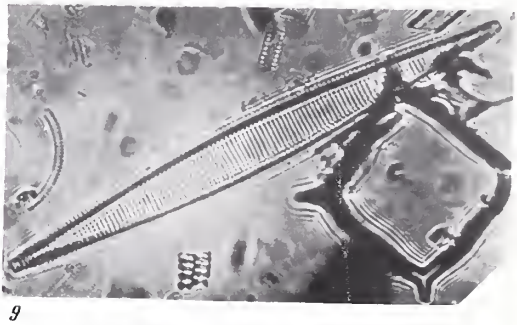
4

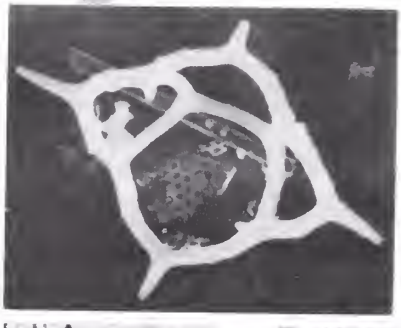

5


6

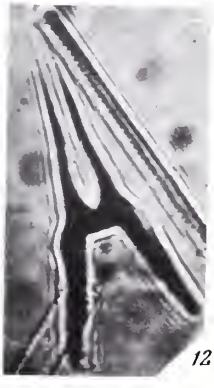

7

8


9


10

11


12

13

Род Amphirrhopalum Haeckel, 1881

Amphirrhopalum ypsilon Haeckel, 1887

Табл. XXIII, фиг. 9

Вид широко распространен в тропических районах океана, но в отложениях Галапагосской спрединговой зоны и особенно Восточно-Тихоокеанского поднятия был представлен редкими находками и в единичных экземплярах.

Род Tetrapyle Müller, 1858

Tetrapyle aff. quadriloba (Ehrenberg), 1862

Табл. XXIII, фиг. 11

Вид широко распространен в отложениях тропических широт. Часто присутствует в качественно бедных ассоциациях радиолярий, что предполагает особую резистентность этого вида к растворению.

Род Tholospira Haeckel, 1887

Tholospira sp.

Табл. XXIII, фиг. 10

Как правило, приурочен к осадкам зоны смешения бореальной и тропической фаун радиолярий. В сочетании с рядом холодноводных видов предположительно указывает на моменты похолодания климата в исследованном районе.

Род Carpocanium Ehrenberg, 1847

Табл. XXIV, фиг. 1–21

Представители этого рода являются характерным элементом тропической фауны радиолярий и составляют ее весьма существенную часть. В отложениях исследованного района они чрезвычайно многочисленны, особенно в некоторых прослоях разрезов на Восточно-Тихоокеанском поднятии.

Carpocanium praecursorum Kruglikova, 1978

Табл. XXIV, фиг. 1, 2

Вид встречен в плейстоценовых отложениях восточной экваториальной части Тихого океана. По общему облику, характеру и расположению пор близок к Carpocanium nigriniae Kruglikova и, по-видимому, эволюционно предшествовал ему. Для современных осадков не типичен. Характеризуется относительно коротким временем существования. Вид появляется одновременно с массовыми Pterocorys minytorax, Theocorythium trachelium trachelium, Lamprocyclas maritalis ventricosa (на этом уровне исчезают Lamprocyrtis neoheteroporos и Theocorythium vetulum). Приблизительно к моменту вымирания Axoprunum angelinum (0,4 млн. лет тому назад) Carpocanium praecursorum в осадках более не встречается.

В районе исследований вид отличается значительной изменчивостью: сильно варьирует форма раковины, нередко заметно выражена ее асимметрия; количество пор и их рядов значительно меньше, чем у типичных экземпляров, а размеры пор крупнее (табл. XXIV, фиг. 3–5).

Carpocanium nigriniae Kruglikova, 1978

Табл. XXIV, фиг. 11–13

Вид развит в отложениях восточной экваториальной части Тихого океана и в Калифорнийском заливе. В районе рейса 54 C. nigriniae имеет весьма существенную морфологическую изменчивость, выражающуюся в значительных колебаниях размеров и формы раковины (табл. XXIV, фиг. 14–16). Более часто обнаруживаются нетипичные формы вида.

Р о д Anthocyrtidium Haeckel, 1881

Табл. XXV, фиг. 1–11

Представители этого рода с неогена и по настоящее время населяют исключительно воды тропических широт. В отложениях исследованного района (особенно Восточно-Тихоокеанского поднятия, скв. 420) они чрезвычайно многочисленны и очень разнообразны в ассоциациях радиолярий. Такое обилие Anthocyrtidium наблюдается в верхнеплиоценовых и плейстоценовых осадках приблизительно до рубежа 0,4 млн. лет; выше их разнообразие и численность резко уменьшаются. Виды рода Anthocyrtidium характеризуются отчетливо выраженной вариабильностью. Вероятно, подобная изменчивость свидетельствует об интенсивном видообразовании, которое происходило в районе Восточно-Тихоокеанского поднятия и Галапагосской спрединговой зоны.

Anthocyrtidium angulare Nigrini, 1971

Табл. XXV, фиг. 5

Типичные формы этого вида в отложениях исследованного района встречались чрезвычайно редко и в единичных экземплярах. С ними ассоциируются экземпляры Anthocyrtidium sp. B (табл. XXV, фиг. 11). Последний также имеет несколько угловатую форму, однако раковина более толстостенная, меньших размеров, с иным строением цефалической и устьевой части и несколько отличным расположением пор. В ряде работ эти формы нередко относятся к Anthocyrtidium angulare.

Anthocyrtidium ophirense Ehrenberg, 1872

Табл. XXV, фиг. 6, 7

Типичные экземпляры этого вида в осадках района исследований более редки, нежели в отложениях западной части экваториальной зоны. Значительно чаще встречаются формы (табл. XXV, фиг. 8, 9) близкие к этому виду, но имеющие более округлую раковину и более крупные, заметно увеличивающиеся в размерах к перистому поры.

Р о д Theocorythium Haeckel, 1881

Theocorythium vetulum Nigrini, 1971

Табл. XXVI, фиг. 1–8

Широко распространенный и многочисленный вид в отложениях Галапагосской спрединговой зоны и Восточно-Тихоокеанского поднятия. Присутствует постоянно в осадках верхнего плиоцена и значительной части плейстоцена. В данном регионе вид не исчезает вблизи плиоцен–плейстоценовой границы, как было установлено Нигрини и другими исследователями для отложений более западных районов экваториальной зоны. В районе рейса 54 момент исчезновения вида приблизительно соответствует таковому Lamprocyrtis neoheteroporos. В осадках, соответствующих времени эволюционного перехода T. vetulum в T. trachelium trachelium, вид характеризуется частым присутствием мелких форм (табл. XXVI, фиг. 1, 2).

От T. trachelium dianae (табл. XXVIII, фиг. 1) отличается заметно более широким и коротким абдоменом, сильно расширяющимся к устью, и более широким тораксом.

Р о д Lamprocyrtis Kling, 1973

Lamprocyrtis neoheteroporos Kling, 1973

Табл. XVI, фиг. 9–11

В исследованном районе вид постоянно встречается в верхнем плиоцене (зона Pterocanium prismatium) и нижней части плейстоцена (слои с Theocorythium vetulum).

Р о д Lamprocyclas Haeckel, 1881

Lamprocyclas heteroporos Hays, 1965

Табл. XXVI, фиг. 12

Вид характерен для холодноводных областей океана, исчезая у границы плиоцена и плейстоцена. В районе рейса 54 немногочисленные экземпляры приурочены преимущественно к плиоцену и к осадкам, которые следует считать переходными между плиоценом и плейстоценом (в скв. 420 интервал от керна 420–13 до керна 420–7). От широко распространенного в субтропических и тропических районах Androcyclas junonis (Haeckel) (табл. XXVI, фиг. 13, 14) отличается резко расширенным абдоменом и ярко выраженной разницей в размерах пор на тораксе и абдомене.

Lamprocyclas maritalis ventricosa Nigrini, 1968

Табл. XXVI, фиг. 16–18

Обычен для восточной экваториальной части Тихого океана. Появление массового количества экземпляров вида соответствует приблизительно таковому Pterocorys minytorax и исчезновению Theocorythium vetulum и Lamprocyrtis neoheteroporos (слои с Pterocorys minytorax). От L. maritalis maritalis (табл. XXVII, фиг. 19) отличается меньшими размерами, колоколовидной формой раковины за счет расширенного абдомена, более мелкими и многочисленными порами.

Lamprocyclas sp.

Табл. XXVI, фиг. 15

Малочисленная форма в плейстоценовых отложениях тропической области.

Р о д Artostrobus Haeckel, 1887

Artostrobus praetabulatus Petrushevskaya, 1975

Табл. XXVII, фиг. 1

Немногочисленные экземпляры постоянно встречаются в плиоцен-плейстоценовых отложениях Галапагосской спрединговой зоны и Восточно-Тихоокеанского поднятия. М.Г. Петрушевской вид описан из осадков олигоцена–миоцена Антарктики. Присутствие A. praetabulatus в отложениях изученного района позволяет предполагать более длительное его существование.

Р о д Tricolocampe Haeckel, 1881

Tricolocampe cylindrica Haeckel, 1887

Табл. XXVII, фиг. 2

Вид чрезвычайно многочисленный в отложениях района исследований, особенно на Восточно-Тихоокеанском поднятии. Преимущественно присутствует совместно с нередкими экземплярами T. pupa (табл. XXVII, фиг. 3) в бедных по видовому составу ассоциациях радиолярий, что позволяет предположить особую резистентность T. cylindrica к растворению.

Р о д Phormostichoartus Campbell, 1954

Phormostichoartus fistula Nigrini, 1977

Табл. XXVII, фиг. 4

В районе рейса 54 вид часто встречается в нижней и средней части разреза плиоцен–плейстоценовых отложений. Обычны формы с нерезко выраженным делением раковины на постцефалические отделы (табл. XXVII, фиг. 5–7).

Род Diplocyclas Haeckel, 1881

Diplocyclas (?) davisiana (Ehrenberg), 1873

Табл. XXVII, фиг. 8, 9

Максимальная частота встречаемости и численность данного вида приурочены к осадкам холодноводных областей океана. D. davisiana широко распространен и в отложениях тропиков, что в сочетании со скудными сведениями о ловах из планктона позволяет предположить обитание его на больших глубинах. Вид постоянно встречается в осадках исследованного района, свидетельствуя о притоке холодных глубинных вод.

Наряду с типичными формами D. davisiana в нижней и средней части плиоцен-плейстоценового разреза отмечались экземпляры, напоминающие Diplocyclas (?) aff. akitaensis общей угловатой формой раковины и немногочисленными рядами крупных правильных полигональных пор на абдомене (табл. XXVII, фиг. 10–12).

Diplocyclas (?) cornuta cornuta (Bailey), 1856

Табл. XXVII, фиг. 13

Вид космополитного распространения, особенно многочисленный в отложениях холодноводных районов. В изученном регионе сравнительно редок.

Diplocyclas sp.

Табл. XXVII, фиг. 18

Редкая форма в отложениях тропических районов океана.

Род Lithomitra Butschlii, 1882

Lithomitra arachnea (Ehrenberg), 1862

Табл. XXVII, фиг. 14

Вид космополитного распространения, особенно многочисленный в отложениях холодноводных областей океана. По-видимому, обитает на больших глубинах. В отложениях района рейса 54 в сочетании с другими видами артостробиид (табл. XXVII, фиг. 15, 16) и при их большой численности в ассоциации радиолярий свидетельствует о похолодании климата.

Род Eucecryphalus Haeckel, 1881

Eucecryphalus craspedota (Jörgensen), 1905

Табл. XXVII, фиг. 17

Вид распространен в аркто-бореальной области Атлантики. В Тихом океане он приурочен преимущественно к субтропикам. В отложениях исследованного района встречается в слоях, которые отвечают относительно холодноводным климатическим условиям.

Род Dictyophimus Ehrenberg, 1847

Dictyophimus infabricatus Nigrini, 1968

Табл. XXVII, фиг. 21

Развит в восточной экваториальной части Тихого океана, особенно в районе холодного Перуанско-Чилийского течения. Его присутствие совместно с другими видами, обычными в отложениях на шельфе или вблизи побережья, может свидетельствовать о притоке вод из прибрежных районов океана.

Род Pterocorys Haeckel, 1881

Табл. XXVIII, фиг. 2–14

Представители этого рода являются характерным элементом тропической фауны радиолярий, но отдельные виды заходят в зоны смешения вод тропических и умеренных широт. В районе исследования виды рода Pterocorys составляют необычайно богатую по численности и составу ассоциацию, особенно в плейстоценовых отложениях на Восточно-Тихоокеанском поднятии (слои с Pterocorys minytorax). При чрезвычайном разнообразии и морфологической изменчивости в одних и тех же образцах присутствует множество близкородственных форм.

Pterocorys zancleus (Müller), 1858

Табл. XXVIII, фиг. 2

Часто встречается в отложениях экваториальной зоны. В районе исследования более редок, нежели на западе экваториальной полосы.

Pterocorys cranoides (Haeckel), 1862

Табл. XXVIII, фиг. 7–9

В отличие от P. zancleus тяготеет в своем распространении к зонам, переходным от тропических к умеренным широтам. В отложениях района рейса 54 встречается часто и в сравнительно большом количестве экземпляров (особенно в скв. 420).

Помимо типичных форм в плейстоценовых отложениях обнаружены формы, близкие к данному виду, но с резко расширенным абдоменом (табл. XXVIII, фиг. 3). Выше слоев с Carpocanium praecursorum они практически не найдены.

Pterocorys minytorax Nigrini, 1968

Табл. XXVIII, фиг. 11–14

Вид развит в восточной экваториальной части Тихого океана. В исследованном районе постоянно встречается в голоценовых и плейстоценовых отложениях. Массовое появление вида приблизительно соответствует моменту исчезновения обильных Theocorythium vetulum и Lamprocyrtis neoheteroporos и появлению Lamprocyclas maritalis ventricosa и Pterocorys minytorax.

Наряду с типичными формами присутствуют экземпляры, близко напоминающие вид, но с более широким тораксом и абдоменом (табл. XXVIII, фиг. 10).

Pterocorys aff. hertwigii Haeckel, 1887

Табл. XXVII, фиг. 20

P. aff. hertwigii – характерный элемент ассоциации радиолярий экваториальной зоны Тихого океана. В восточной ее части встречается значительно реже, чем в западной и центральной.

Род Desmospyris Haeckel, 1881

Desmospyris (?) stabilis Goll, 1972

Табл. XXVII, фиг. 22

Вид типичен для отложений тропических районов. В нашем материале встречается редко и в единичных экземплярах.

Род Stichocorys Haeckel, 1881

Stichocorys delmontensis (Campbell et Clark), 1944

Табл. XXVIII, фиг. 15

Вид развит в осадках среднего–верхнего миоцена. В материалах 54 рейса найдены редкие переотложенные экземпляры.

Stichocorys peregrina (Riedel), 1953

Табл. XXVIII, фиг. 16–17

Вид характерен для верхнего миоцена – плиоцена. Встречены редкие переотложенные особи.

Род Cyrtocapsella Haeckel, 1887

Cyrtocapsella tetrapera Haeckel, 1887

Табл. XXVIII, фиг. 18

Распространен в отложениях среднего и верхнего миоцена. В плиоценовых отложениях Галапагосской спрединговой зоны (скв. 425) установлен в переотложенном залегании.

ДИАТОМЕИ

Род Actinocyclus Ehrenberg, 1837

Actinocyclus ellipticus forma lanceolata Kolbe, 1954

Табл. XXX, фиг. 6

Океанический экваториально-тропический вид. Относительно редко встречается в осадках района исследования. Наиболее характерен для плиоценовых и нижнеплейстоценовых отложений. Имеет хорошую сохранность панцирей. По данным Баркла (Burckle, 1972), он произошел от Actinocyclus ellipticus var. moronensis в течение среднего –позднего миоцена.

Род Actinoptychus Ehrenberg, 1839

Actinoptychus undulatus (Bailey) Ralfs in Pritchard, 1861

Табл. XXX, фиг. 2

Развитию вида благоприятствует неритическая обстановка и условия умеренных широт. Наиболее обилен он в осадках Галапагосской спрединговой зоны (скв. 425, керн 5). Совместно с ним в комплексе присутствуют неритические умеренно тепловодные диатомеи – Coscinodiscus perforatus, Actinoptychus bipunctatus, A. splendens, Actinocyclus ehrenbergii, Biddulphia alternans.

Род Asteromphalus Ehrenberg, 1845

Asteromphalus arachne (Brebisson) Ralfs in Pritchard, 1861

Табл. XXXI, фиг. 3, 4

Океанический экваториально-тропический вид, имеет хорошую сохранность панцирей. Встречается преимущественно в плейстоценовых осадках Галапагосской спрединговой зоны и Восточно-Тихоокеанского поднятия. Спорадически отмечается в верхнем плиоцене (скв. 420).

Asteromphalus imbricatus Wallich, 1860

Табл. XXX, фиг. 3

Океанический тропическо-экваториальный вид. Единичные хорошей сохранности экземпляры присутствуют в четвертичных осадках района исследования.

Род Coscinodiscus Ehrenberg, 1838

Coscinodiscus africanus (W. Smith) Janisch, 1878

Табл. XXIX, фиг. 11

Постоянно встречается в верхнеплиоценовых и четвертичных отложениях всех изученных скважин. В комплексе диатомей занимает подчиненное положение, имеет хорошую сохранность створок.

Coscinodiscus crenulatus Grunow, 1884

Табл. XXIX, фиг. 2, 5

Тропический вид, предпочитающий неритические условия океаническим. Обычен для верхнеплиоценовых и четвертичных отложений района 54 рейса; в скв. 425 присутствует в значительных количествах.

Coscinodiscus nodulifer A. Schmidt in Schmidt et al., 1874

Табл. XXIX, фиг. 1

Океанический тропический вид с хорошей сохранностью панцирей. Один из наиболее распространенных видов диатомей в отложениях плиоцена и квартера Галапагосской спрединговой зоны и Восточно-Тихоокеанского поднятия. Обнаруживает значительную морфологическую изменчивость. Древние формы мелких размеров с укрупненными и относительно разреженными ареолами. В нижнечетвертичных осадках встречаются формы с необычным расположением ареол и наличием нескольких центральных "нодуле" (табл. XXIX, фиг. 3).

Coscinodiscus perforatus Ehrenberg, 1839

Табл. XXX, фиг. 1

Неритический, тропическо-арктобореальный вид. В изученном материале характерен лишь для осадков Галапагосской спрединговой зоны. В отдельных прослоях скв. 425 присутствует в значительных количествах, свидетельствуя о подтоке умеренных прибрежных вод.

Coscinodiscus pseudoincertus Kazarina, 1978

Табл. XXXI, фиг. 1, 2

Тропический вид, предпочитающий неритические условия обитания. Створки имеют хорошую сохранность. В районе 54 рейса обычен для отложений верхнего плиоцена и квартера, но наиболее типичен для осадков нижнего и среднего плейстоцена. Свое существование вид заканчивает в позднем плейстоцене (слои с Coscinodiscus pseudoincertus).

Coscinodiscus tabularis Grunow, 1884

Табл. XXIX, фиг. 4

Океанический, широко распространенный вид. Чаще указывается для умеренных широт южного полушария, найден также в субтропиках и Средиземном море. В материалах 54 рейса встречены редкие экземпляры (главным образом, в осадках Галапагосской спрединговой зоны). Сохранность панцирей хорошая.

Род Hemidiscus Wallich, 1860

Hemidiscus cuneiformis Wallich, 1860

Табл. XXX, фиг. 5

Океанический вид широкого распространения. Наиболее характерен для плиоцен–четвертичных отложений тропических и субтропических районов. Хорошо сохраняется и обычен для всех изученных образцов осадков. H. cuneiformis обнаруживает значительную морфологическую внутривидовую изменчивость.

Род Nitzschia Hassall, 1845

Nitzschia fossilis (Frenguelli) Kanaya in Kanaya and Koizumi, 1970

Табл. XXXII, фиг. 6, 7

Океанический вид, имеет хорошую сохранность створок. В материалах 54 рейса обычен для верхнеплиоценовых и нижнеплейстоценовых осадков. Вымирание вида происходит в кровле зоны Nitzschia fossilis, на уровне границы палеомагнитных эпох Матуяма и Брюнес.

Nitzschia prolongata Kazarina, 1978

Табл. XXXII, фиг. 8

Океанический вид, хорошо сохраняется в осадках. Наиболее обилен в отложениях нижнего плейстоцена Восточно-Тихоокеанского поднятия. Близким видом является N. fossilis, отличающаяся своими размерами (Schrader, 1973), широколанцетной формой и более густой структурой ареол. Эти два близких вида имеют различное стратиграфическое положение: N. prolongata встречается в осадках среднего плейстоцена, тогда как исчезновение из комплекса N. fossilis маркирует верхнюю границу раннего плейстоцена.

Nitzschia reinholdii Kanaya in Kanaya and Koizumi, 1970

Табл. XXXII, фиг. 9

Океанический вид с хорошей сохранностью панцирей. Обычен для осадков верхнего плиоцена — нижнего плейстоцена района исследований 54 рейса. В современном планктоне не известен. Шрадер (Schrader, 1974) на основании интерпретации данных Каная и Коицуми (Kanaya, Koizumi, 1970) определил возраст верхней границы существования N. reinholdii приблизительно в 0,3 млн. лет, Баркл (Burckle, 1977) — в 0,63 млн. лет.

Род Planktoniella Schutt, 1893

Planktoniella sol (Wallich) Schutt, 1893

Табл. XXX, фиг. 4

Тропический вид, створки хорошо сохраняются в осадках. Размеры створок сильно варьируют. Обычен в отложениях верхнего плиоцена и квартера Галапагосской спрединговой зоны и Восточно-Тихоокеанского поднятия.

Род Pseudoeunotia Grunow in Van Heurck, 1880

Pseudoeunotia doliolus (Wallich) Grunow in Van Heurck, 1880

Табл. XXXII, фиг. 4, 5

Тропический вид, встречается в массовом количестве экземпляров. Характерен для четвертичных отложений Галапагосской спрединговой зоны и Восточно-Тихоокеанского поднятия. Сохранность панцирей хорошая. Эволюционно произошел от Nitzschia fossilis. В тропических районах появление вида используется для определения подошвы квартера.

Род Pseudotriceratium Grunow, 1884

Pseudotriceratium cinnamomeum (Greville) Grunow, 1884

Табл. XXX, фиг. 7

Тропический вид, спорадически встречается в верхнеплиоценовых и четвертичных осадках Галапагосской спрединговой зоны и Восточно-Тихоокеанского поднятия. Створки удовлетворительной сохранности.

Р о д Rhizosolenia Ehrenberg, 1841

Rhizosolenia matuyamai Burckle in Burckle et al., 1978

Табл. XXXII, фиг. 11

Вид описан из умеренных широт Тихого океана (33–39° с.ш.). Морфологически близок R. bergonii, от которой отличается четко выраженным изгибом у основания апикального выроста. Имеет узкое вертикальное распространение, находки его приурочены к палеомагнитному событию Харамильо, что позволяет установить дополнительный датировочный уровень в плейстоцене. В материале 54 рейса единичные экземпляры R. matuyamai отмечены в среднеплейстоценовых осадках скв. 425. В отложениях скв. 420 численность вида значительно выше.

Rhizosolenia praebergonii Mukhina, 1965

Широко распространенный океанический вид, представленный массовым числом экземпляров. В соответствии с современной точкой зрения вымирание R. praebergonii маркирует границу между плиоценом и квартером. В материалах 54 рейса вид найден в плиоценовых осадках скв. 420.

Rhizosolenia styliformis Brightwell, 1858

Табл. XXXII, фиг. 12

Вид морфологически изменчив, предпочитает условия высоких широт. В полосе тропиков, включая район работ 54 рейса, редкие его экземпляры встречены в верхнеплиоценовых и четвертичных отложениях.

Р о д Roperia Grunow in Van Heurck, 1881

Roperia tesselata (Roper) Grunow in Van Heurck, 1881

Табл. XXXI, фиг. 5, 6

Океанический тропический вид, морфологически значительно изменчив. Наиболее распространенной является Roperia tesselata var. coscinodiscoides (Kolbe, 1955, pl. 1, fig. 6). Roperia tesselata var. ovata более редка. Расцвет вида приходится на начало среднеплейстоценового времени, 0,61–0,62 млн. лет (Burckle, 1977). В изученном материале экземпляры вида (все вариететы) хорошей сохранности, встречаются в незначительном количестве, преимущественно в четвертичных отложениях. Пик численности Roperia tesselata var. ovata зафиксирован в скв. 425 (обр. 425–3–6, 49–51 см) Галапагосской спрединговой зоны.

Р о д Thalassiosira Cleve, 1873

Thalassiosira leptopus var. elliptica (Kolbe) Barron, 1980

Табл. XXIX, фиг. 9

Океанический экваториально-тропический вид, хорошо сохраняется в осадках. Вымирает в среднем плейстоцене, в нижней половине эпохи Брюнес. В осадках Галапагосской спрединговой зоны и Восточно-Тихоокеанского поднятия встречается редкими экземплярами.

Thalassiosira oestrupii (Ostenfeld) Proshkina-Lavrenko, 1956

Табл. XXIX, фиг. 10

Океанический вид с хорошей сохранностью панцирей, морфологически значительно изменчив. T. oestrupii является многочисленным и характерным видом плиоцен-четвертичных комплексов. По литературным данным и материалам 54 рейса значительное увеличение численности вида в осадках, свидетельствующее о похолодании климата, отмечается на рубеже плиоцена и квартера и палеомагнитных эпох Матуяма и Брюнес.

Thalassiosira plicata Schrader, 1974

Табл. XXIX, фиг. 6–8

Океанический вид, хорошо сохраняется в осадках. Исчезновение вида зафиксировано приблизительно на уровне средней части палеомагнитной эпохи Брюнес. Для плиоцена – нижней части плейстоцена характерна Thalassiosira aff. plicata, которая отличается наличием в центре створки гиалинового поля и более прикраевым положением подпертых выростов. В материалах 54 рейса вид и форма встречаются в качестве редких экземпляров.

Thalassiosira sp. 2

Табл. XXXII, фиг. 1–3

Вид имеет некоторое сходство с Thalassiosira oestrupii, отличается от последней наличием на створке одного подпертого выроста. Характерен для нижнечетвертичных отложений тропических районов. Вертикальное распространение вида не выходит за пределы зоны Nitzschia fossilis. В материалах 54 рейса формы умеренной сохранности нередки в отложениях нижнего квартера.

СПИСОК ВИДОВ ФОРАМИНИФЕР, КОККОЛИТОФОРИД, РАДИОЛЯРИЙ, ДИАТОМЕЙ И СИЛИКОФЛАГЕЛЛЯТ, УПОМИНАЕМЫХ В СТАТЬЕ (В ТЕКСТЕ ТАКСОНЫ ПРИВОДЯТСЯ БЕЗ ФАМИЛИЙ ИХ АВТОРОВ)

Планктонные фораминиферы

Candeina nitida d'Orbigny
Globigerina bulloides d'Orbigny
G. calida calida Parker
G. calida praecalida Blow
G. (?) quinqueloba Natland
G. rubescens Hofker
Globigerinella siphonifera (d'Orbigny)
Globigerinita glutinata (Egger)
G. uvula (Ehrenberg)
Globigerinoides conglobatus (Brady)
G. elongatus (d'Orbigny)
G. fistulosus (Schubert)
G. obliquus extremus Bolli et Bermudez
G. obliquus obliquus Bolli
G. ruber (d'Orbigny)
G. sacculifer (Brady)
G. tenellus Parker
G. trilobus (Reuss)
Globorotalia cavernula Be
G. crassaformis crassaformis (Galloway et Wissler)
G. crassaformis oceanica Cushman et Bermudez
G. cultrata (d'Orbigny)
G. fimbriata (Brady)
G. hirsuta (d'Orbigny)
G. inflata (d'Orbigny)
G. menardii (d'Orbigny)
G. obesa Bolli
G. pertenuis Beard
G. pseudomiocenica Bolli et Bermudez
G. scitula (Brady)
G. subscitula Conato
G. tosaensis Takayanagy et Saito
G. truncatulinoides (d'Orbigny)
G. tumida flexuosa (Koch)
G. tumida tumida (Brady)
G. ungulata Bermudez
Globorotaloides hexagonus (Natland)
Hastigerina pelagica (d'Orbigny)
Neogloboquadrina dutertrei (d'Orbigny)
Orbulina universa d'Orbigny
Pulleniatina obliquiloculata (Parker et Jones)
Sphaeroidinella dehiscens dehiscens (Parker et Jones)
Sphaeroidinella dehiscens excavata Banner et Blow
Turborotalita iota Parker

Известковый нанопланктон

Ceratolithus cristatus Kamptner
C. rugosus Bukry, Bramlette
C. telesmus Norris
Cyclococcolithus leptoporus (Murray, Blackman) Kamptner
C. macintyrei Bukry, Bramlette
Cyclolithella annulus (Cohen) McIntyre, Bé
Coccolithus pelagicus (Wallich) Schiller
Discoaster asymmetricus Gartner
D. brouweri Tan Sin Hok
D. calcaris Gartner
D. challengeri Bramlette, Riedel
D. druggii Bramlette, Wilcoxon
D. kugleri Martini, Bramlette
D. neohamatus Bukry, Bramlette
D. pentaradiatus Tan Sin Hok
D. surculus Martini, Bramlette
D. tarorus Kamptner
D. quinqieramus Gartner
Elipsoplacolithus productus Lohmann
Emiliania huxleyi (Lohmann) Hay, Mohler
Gephyrocapsa aperta Kamptner
G. caribbeanica Boudreux, Hay
G. oceanica Kamptner
G. protohuxleyi McIntyre
G. sinuosa Hay, Beaudry
Helicopontosphaera kamptneri Hay, Mohler
H. sellii Bukry, Bramlette
Pseudoemiliania lacunosa (Kamptner) Gartner
Pontosphaera discopora Schiller

Reticulofenestra pseudoumbilica (Gartner) Gartner
Rhabdosphaera clavigera Murray, Blackman
Rh. stylifera Lohmann
Scapholithus fossilis Deflandrė
Syracosphaera pulchra Lohmann
Umbilicosphaera mirabilis Lohmann

Радиолярии

Acanthocorys akitaensis Nakaseko
Acanthodesmia micropora (Popofsky)
Acrosphaera murrayana Haeckel
A. spinosa (Haeckel)
Actinomma arcadophorum Haeckel
Amphimelissa setosa Cleve?
Amphiplecta acrostoma Haeckel
Amphirrhopalum ypsilon Haeckel
Androcyclas gamphonicha (Jorgensen)
A. junonis (Haeckel)
Anthocyrtidium angulare Nigrini
A. ehrenbergii ehrenbergii (Stöhr)
A. ehrenbergii (Stohr) pliocenica (Seguenza)
A. ophirense Ehrenberg
A. zanguebarica Ehrenberg
Arachnocorallium calvata (Haeckel)
Arachnocorys penthacantha Popofsky
A. umbelifera Haeckel
Artostrobium aquilonaris (Bailey)
A. auritum-australe Ehrenberg–Haeckel group
A. doliolum Riedel
A. eupora (Ehrenberg)
A. rhinoceros Riedel et Sanfilippo
A. seriatum (Jörgensen)
A. aff. tumidulum (Bailey)
A. tumidulum (Bailey)
Artostrobus annulatus (Bailey)
A. jorgenseni Petrushevskaya
A. praetabulatus Petrushevskaya
Axoprunum angelinum (Campbell et Clark)
Bathropyramis woodringi Campbell et Clark
Becomiforma minx Riedel et Sanfilippo
Botryocyrtis scutum (Harting)
Botryopera boreale (Ehrenberg)
Buccinosphaera invaginata Haeckel
Carpocanium nigriniae Kruglikova
C. obliqua Haeckel
C. praecursorum Kruglikova
Centrobotrys termophila Petrushevskaya
Ceratocyrtis histricosa (Jörgensen)
Clatrocanium coarctatum Ehrenberg
Collosphaera huxleyi (Müller)
C. tuberosa (Haeckel)
Conarachnium nigriniae Caulet
Cyrtocapsella tetrapera Haeckel
Dictyophimus infabricatus Nigrini
Dimelissa apis Popofsky
D. thoracites Haeckel
Diplocyclas (?) cornuta cornuta (Bailey)
D. (?) davisiana (Ehrenberg)
Druppatractus irregularis Popofsky
Echinomma delicatulum (Dogiel)
Eucecryphalus craspedota (Jörgensen)
Euchitonia elegans (Ehrenberg)
E. mulleri Haeckel
E. virchowii Haeckel
Eucyrtidium aff. annulatum Popofsky
E. acuminatum Ehrenberg
E. dictyopodium (Haeckel)
E. matuyamai Hays
Heliodiscus asteriscus Haeckel
H. echiniscus Haeckel
Hexalonche heraclity Haeckel
Hymeniastrum euclydis Haeckel
Lamprocyclas heteroporos Hays
L. maritalis maritalis Haeckel
L. maritalis Haeckel polypora Nigrini
L. maritalis Haeckel ventricosa Nigrini
Lamprocyrtis neoheteroporos (Kling)
L. nigriniae (Caulet)
L. haysi Kling
Lipmanella virchowii (Haeckel)
Litharachnium tenthorium Haeckel
Lithomitra arachnea (Ehrenberg)
L. linneata (Ehrenberg) nodosaria Haeckel
Lithostrobus botryocyrtis Haeckel
Lophophaena cylindrica Petrushevskaya
L. hispida (Ehrenberg)
Monotubus microporus Popofsky
Nephrospyris renilla Haeckel
Ommatartus penultimus (Ricdel)
O. tetrathalamus (Haeckel)
Perichlamydium aff. venustum (Bailey)
Peripyramis circumtexta Haeckel
Peromelissa phalacra Popofsky
Phormostichoartus corona Haeckel
Ph. fistula Nigrini
Pseudocubus obeliscus Haeckel
P. octostylus Haeckel
P. vema (Hays)
Pseudodictyophimus gracilipes (Bailey)
Pterocanium charibdeum (Müller)
P. praetextum (Ehrenberg)
P. prismatium Riedel
Pterocorys cranoides (Haeckel)
P. hertwigii Haeckel
P. hirundo Haeckel
P. minytorax (Nigrini)
P. sabae (Ehrenberg)
P. zancleus (Muller)
Pterocyrtidium reschetnjakae (Petrushevskaya)
Saturnalis circularis Haeckel
Siphocampe corbula (Harting)
Solenosphaera collina (Haeckel)
S. zanguebarica (Ehrenberg)
Sphaeropyle langii Dreyer
Sph. robusta Kling
Spongaster tetras (Ehrenberg) irregularis Nigrini
S. tetras tetras (Ehrenberg)
Spongocore puella Haeckel
Spongodiscus resurgens Ehrenberg
S. osculosus (Dreyer)
Stichocorys delmontensis Campbell et Clark
S. peregrina (Riedel)
Stylacontarium aquilonium (Hays)
Stylodictya aculeata Jörgensen
S. stellata (Bailey) validispina Jörgensen
S. tenuispina Jörgensen
Tetrapyle quadriloba Ehrenberg group
Thecosphaera grecoi Vinassa de Regny
Theocapsa cretica Ehrenberg
Theocorythium trachelium (Ehrenberg) dianae Haeckel
Th. trachelium trachelium (Ehrenberg)

Th. vetulum Nigrini
Triceraspyris scaphipes Goll
Tricolocampe cylindrica Haeckel
T. pupa (Ehrenberg)
Tricolocapsa mediterranea (Haeckel)
T. papillosa (Ehrenberg)
Xiphatractus brevispina Carnevale
Zygocircus productus (Hertwig)

Диатомеи

Actinocyclus ehrenbergii Ralfs
A. ellipticus var. elongatus (Grunow) Kolbe
A. ellipticus f. lanceolata (Witt) Kolbe
A. ellipticus var. moronensis (Deby) Kolbe
Actinoptychus bipunctatus Lohmann
A. splendens Ralfs
A. undulatus (Bailey) Ralfs
Asterolampra marylandica Ehrenberg
Asteromphalus arachne (Brebisson) Ralfs
A. elegans Greville
A. hiltonianus (Greville) Ralfs
A. imbricatus Wallich
A. robustus Castracane
Bacteriastrum hyalinum Lauder
Biddulphia alternans V. Heurck
B. longicruris Greville
Bogorovia mediopunctata (Hajos) Jouse
Coscinodiscus africanus (W. Smith) Janisch
C. asteromphalus Ehrenberg
C. concinnus W. Smith
C. crenulatus Grunow
C. marginatus Ehrenberg
C. nodulifer A. Schmidt
C. nodulifer f. cylopus Jouse
C. perforatus Ehrenberg
C. plicatoides Simonsen
C. praelineatus Jouse
Coscinodiscus pseudoincertus Kazarina
C. stellaris Roper
C. tabularis Grunow
Ethmodiscus rex (Wallich) Hendey
Hemiaulus polymorphus Grunow
Hemidiscus cuneiformis Wallich
H. karstenii Jouse
Navicula radiosa Kutzing
Nitzschia bicapitata Cleve
N. fossilis (Frenguelli) Kanaya
N. jouseae Burckle
N. kerguelensis (Hustedt) Hasle
N. marina Grunow
N. prolongata Kazarina
N. reinholdii Kanaya
Pinnularia mesolepta (Ehrenberg) W. Smith
Planktoniella sol (Wallich) Schutt
Pseudoeunotia doliolus (Wallich) Grunow
Pseudotriceratium cinnamomeum (Greville) Grunow
Rhizosolenia alata Brightwell
R. bergonii Peragallo
R. calcar-avis Schultze
R. curvirostris Jouse
R. matuyamai Burckle
R. praebergonii Mukhina
R. praebergonii var. robusta Burckle
Rhizosolenia setigera Brightwell
R. styliformis Brightwell
Roperia tesselata (Roper) Grunow
R. tesselata var. ovata Mann
R. tesselata var. coscinodiscoides (Mann) Kolbe
Thalassionema nitzschioides Grunow
T. nitzschioides var. parva Heiden
Thalassiosira convexa Mukhina
T. convexa var. aspinosa Schrader
T. indica Kazarina
T. kozlovae Makarova
T. leptopus (Ehrenberg) Hasle
T. leptopus var. elliptica Barron
T. lineata Jouse
T. nativa Sheshukova
T. oestrupii (Ostenfeld) Proshkina–Lavrenko
T. plicata Schrader
T. plicata Schrader forma
T. praeconvexa Burckle
T. regulata Kazarina

Силикофлагелляты

Dictyocha fibula Ehrenberg
Mesocena elliptica (Ehrenberg) Deflandre

ЛИТЕРАТУРА

Жузе А.П. Диатомеи в осадках плейстоценового и позднеплиоценового возраста бореальной области Тихого океана. – В кн.: Основные проблемы микропалеонтологии и органогенного осадконакопления в океанах и морях. М.: Наука, 1969, с. 5–27.

Жузе А.П., Козлова О.Г., Мухина В.В. Диатомеи и силикофлагелляты в поверхностном слое осадков Тихого океана. – В кн.: Тихий океан, т. 8. М.: Наука, 1969, с. 7–46.

Жузе А.П., Мухина В.В. Зона Mesocena elliptica Ehr. в плейстоценовых осадках Тихого океана. – Океанология, 1973, т. XIII, вып. 3, с. 887–894.

Казарина Г.Х. Зоны диатомей в осадках восточной части тропической области Индийского океана. – Океанология, 1975, т. XV, вып. 6, с. 1032–1041.

Казарина Г.Х. Диатомеи в верхнемиоценовых – плейстоценовых осадках восточной части тропической области Индийского океана. – В кн.: Морская микропалеонтология. М.: Наука, 1978, с. 5–18.

Казарина Г.Х., Демиденко Е.Л. Диатомовые и палеомагнитные зоны в осадках колонки ст. 4599 (Индийский океан). – В кн.: Микропалеонтология океанов и морей. М.: Наука, 1974, с. 83–93.

Крашенинников В.А. Значение океанических отложений для разработки стратиграфической шкалы мезозоя и кайнозоя (Индийский океан). – В кн.: Микропалеонтологические методы разработки дробных биостратиграфических шкал. М.: Наука, 1977, с. 124–227. (Вопр. микропалеонтол.; Вып. 19).

Крашенинников В.А. Значение океанических отложений для разработки стратиграфической шкалы мезозоя и кайнозоя (Тихий и Атлантический океаны). – В кн.: Систематика микроорганизмов и их значение для хроностратиграфии. М.: Наука, 1978, с. 42–161. (Вопр. микропалеонтол.; Вып. 21).

Кругликова С.Б. Характерные виды радиолярий в донных осадках бореальной зоны Тихого океана. – В кн.: Микропалеонтология океанов и морей. М.: Наука, 1974, с. 187–196.

Кругликова С.Б. Радиолярии в верхнеплейстоценовых осадках бореальной и северной субтропической зоны Тихого океана. – Океанология, 1976, т. XVI, вып. 1, с. 113–117.

Кругликова С.Б. Особенности распределения радиолярий в отложениях бореальной и субтропической зон Тихого океана в плейстоцене. Океанология, 1977, т. XVII, вып. 6, с. 1055–1063.

Кругликова С.Б. Радиолярии в отложениях восточной части тропической зоны Тихого океана (по материалам 8 рейса нис "Дмитрий Менделеев"). – В кн.: Морская микропалеонтология. М.: Наука, 1978, с. 73–81.

Кругликова С.Б. Характерные черты распределения радиолярий (высоких таксонов) в отложениях Тихого океана и окраинных морей. В кн.: Ископаемые и современные радиолярии. Л.: 1979, с. 42–52.

Кругликова С.Б. Радиолярии в поверхностном слое осадков восточной части тропической зоны Тихого океана. – Океанология, 1981а, т. XXI, вып. 3, с. 499–506.

Кругликова С.Б. Циртоидеи, ларкоидеи и дискоидеи (радиолярии) как показатели палеоклимата. – Докл. АН СССР, 1981б, т. 259, № 6, с. 1427–1432.

Лисицын А.П., Богданов Ю.А., Мухина В.В. и др. К истории осадконакопления в тропической части Тихого океана. – Океанологические исследования, 1976, № 29, с. 199–233.

Мухина В.В. Биостратиграфия осадков и некоторые вопросы палеогеографии тропической области Тихого и Индийского океанов. – В кн.: Основные проблемы микропалеонтологии и органогенного осадконакопления в океанах и морях. М.: Наука, 1969, с. 52–84.

Петрушевская М.Г. Радиолярии отрядов Spumellaria и Nassellaria Антарктической области (по материалам Советской Антарктической экспедиции). – В кн.: Исслед. фауны морей, вып. 4 (12). Л.: Наука, 1967, с. 5–186.

Петрушевская М.Г. Радиолярии Spumellaria и Nassellaria в донных осадках как индикаторы гидрологических условий. В кн.: Основные проблемы микропалеонтологии и органогенного осадконакопления. М.: Наука, 1969, с. 127–152.

Петрушевская М.Г. Биостратиграфия глубоководных четвертичных осадков по данным радиоляриевого анализа. – Океанология, 1972, т. XII, вып. 1, с. 71–86.

Петрушевская М.Г. Стратиграфия глубоководных океанических отложений по радиоляриям. – Океанология. Геология океана. Геологическая история океана. М.: Наука, 1980, с. 125–141.

Ушакова М.Г. Кокколиты во взвеси и в поверхностном слое осадков Тихого и Индийского океанов. – В кн.: Основные проблемы микропалеонтологии и органогенного осадконакопления в океанах и морях. М.: Наука, 1969, с. 119–127.

Ушакова М.Г. Биостратиграфическая зональность карбонатного нанопланктона в поверхностном слое осадков Тихого, Атлантического и Индийского океанов. – В кн.: Микропалеонтология океанов и морей. М.: Наука, 1974, с. 106–117.

Andel van T.H., Heath G.R. Geological results of Leg 16: the central equatorial Pacific Rise. DSDP, Leg 16. – In: Andel van T.H., Heath G.R. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1973, vol. 16, p. 937–949.

Bailey J.W. Notice of microscopic forms found in the soundings of the Sea of Kamtschatka.– Amer. J. Sci., 1856, Ser. 2, vol. 22, p. 1–6.

Barron J. Late Cenozoic diatom biostratigraphy. DSDP, Leg. 54. – In: Rosendahl B.R., Hekinian R. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1980, vol. 54, p. 627–644.

Berggren W.A. The Pliocene time-scale: calibration of planktonic foraminiferal and calcareous nannoplankton zones. – Nature, 1973, vol. 243, p. 391–397.

Blow W.H. Late Middle Eocene to recent planktonic foraminiferal biostratigraphy.– In: Proc. 1st Intern. Conf. on Planktonic Microfossils, 1969, vol. 1, p. 199–421.

Bolli H.M. The foraminifera of Sites 23–31. DSDP. Leg. 4. – In: Bader R.G., Gerard R.D. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project, Wash.: US gov. print. off., 1970, vol. 4, p. 577–643.

Bolli H.M., Premoli Silva I. Oligocene to recent planktonic foraminifera and stratigraphy of Leg 15 Sites in the Caribbean Sea. DSDP. Leg. 15. – In: Engar T.N., Saunders J.B. et al. Ini-

tial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1973, vol. 15, p. 475–497.

Bukry D. Cenozoic calcareous nannofossils from the Pacific Ocean. – San Diego Soc. Nat. Hist. Trans., 1971, vol. 16, p. 303–327.

Bukry D. Coccolith stratigraphy, DSDP. Leg 9. – In: Hays J.D. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1972, vol. 9, p. 817–832.

Bukry D. Coccolith stratigraphy, eastern equatorial Pacific. DSDP, Leg. 16. – In: Andel van T.H., Heath G.R. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1973, vol. 16, p. 915–936.

Bukry D. Biostratigraphy of Cenozoic marine sediment by calcareous nannofossils. – Micropaleontology, 1978, vol. 24, N 1, p. 73–96.

Bukry D. Coccolith stratigraphy, tropical Eastern Pacific Ocean, Deep-Sea Drilling Project Leg 54. – In: Rosendahl B.R., Hekinian R. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1980, vol. 54, p. 535–543.

Bukry D., Bramlette M. Some new and stratigraphically useful calcareous nannofossils of the Cenozoic. – Tulane Stud. Geol. Paleontol., 1969, vol. 7, p. 131–142.

Bukry D., Dinkelman M.S., Kaneps A.G. Biostratigraphy of the equatorial East Pacific Rise. DSDP, Leg 16. – In: Andel van T.H., Heath G.R. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Projcct. Wash.: US gov. print. off., 1973, vol. 16, p. 915–936.

Bukry D., Foster I.M. Silicoflagellate and diatom stratigraphy. DSDP Leg. 16. – In: Andel van T.H. Heath G.R. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Projcct. Wash.: US gov. print. off., 1973, vol. 16, p. 317–343.

Burckle L.H. Cenozoic planktonic diatoms from the eastern equatorial Pacific. – Nova Hedwigia, 1972, Beih. 39, S. 217–249.

Burckle L.H. Pliocene and Pleistocene diatom levels from the Equatorial Pacific. – Quaternary Res., 1977, N 7, p. 330–340.

Burckle L.H., Hammond S.R., Seyb S.M. A stratigraphically important new diatom from the Pleistocene of the North Pacific. – Pac. Sci., 1978, vol. 32, N 2, p. 209–214.

Burckle L.H., Opdyke N. Late Neogene diatom correlations in the circum–Pacific. – In: Proc. 1st Intern. Congr. Pacific Neogene Stratigraphy. Tokyo, 1977, p. 255–284.

Burckle L.H., Trainer J. Middle and late Pliocene diatom datum levels from the central Pacific. – Micropalcontology, 1979, vol. 25, p. 281–293.

Dinkelman M.G. Radiolarian stratigraphy. DSDP. Leg 16. – In: Andel van T.H., Heath G.R. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1973, vol. 16, p. 743–813.

Gartner S. Coccolith age determination, Leg 9 Deep-Sea Drilling Project. – In: Hays J.D. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Projcct, Wash.: US gov. print. off., 1972, vol. 9, p. 833–839.

Gartner S. Calcareous nannofossil biostratigraphy and revised zonation of the Pleistocene. – Mar. Micropaleontol., 1977, vol. 2, p. 187–200.

Goll R.M. Leg 9 synthesis Radiolaria. – In: Hays J.D. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1972, vol. 9, p. 947–1058.

Goll R.M. Pliocene–Pleistocene radiolarians from the East Pacific Rise and Galapagos spreading center. DSDP. Leg 54. – In: Rosendahl B.R., Hekinian R. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1980, vol. 54, p. 425–454.

Hasle G.R. Phytoplankton and ciliate species from the tropical Pacific. Oslo, 1960, p. 50.

Hays J.D. Stratigraphy and evolutionary trends of Radiolaria in the North Pacific deep-sea sediments. – Geol. Soc. Amer. Mem., 1970, N 126, p. 185–218.

Hays J.D. Section on Radiolaria for synthesis chapter, Leg 9. – In: Hays J.D. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1972, vol. 9, p. 947–1058.

Jenkins D.G., Orr W.N. Planktonic foraminiferal biostratigraphy of the eastern equatorial Pacific. DSDP. Leg. 9. – In: Hays J.D. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1972, vol. 9, p. 1059–1193.

Kanaya T., Koizumi I. The progress in the younger Cenozoic diatom biostratigraphy in the nothern Circum Pacific Regions. – J. Mar. Geol., 1970, vol. 6, p. 117–129.

Kaneps A.G. Cenozoic planktonic foraminifera from the eastern equatorial Pacific Ocean. DSDP. Leg. 16. – In: Andel van T.H., Heath G.R. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1973, vol. 16, p. 713–746.

Kennett J.P. Middle and Late Cenozoic planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Southwest Pacific. DSDP Leg 21. – In: Burns R.E., Andrews J.E. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1973, vol. 21, p. 575–639.

Kling S.A. Radiolaria from the eastern North Pacific, Deep-Sea Drilling Project. DSDP. Leg 18. – In: Kulm L.D., von Huene R. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1973, vol. 18, p. 617–671.

Koizumi I. Late Cenozoic diatom biostratigraphy of the Circum–North Pacific region. – J. Geol. Soc. Jap., 1975, vol. 81(10), p. 611–627.

Kolbe R.W. Diatoms from equatorial Atlantic cores. – Rep. Swed. Deep-Sea Exped. Goteborg, 1955, vol. 7(3), p. 151–184.

Krasheninnikov V.A. Stratigraphy by means of planktonic foraminifers of Neogene and Quaternary sediments near the crest of the Mid-Atlantic ridge, DSDP Sites 395 and 396. DSDP. Leg. 45.– In: Melson W.G., Rabinowitz P.D. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1978a, vol. 45, p. 319–322.

Krasheninnikov V.A. Stratigraphy and planktonic foraminifers of Neogene and Quaternary sedimcnts of Site 396. DSDP. Leg 46. – In: Dmit-

riev L., Heirtzler J. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1978b, vol. 46, p. 409–414.

Krasheninnikov V.A. Planktonic foraminiferal biostratigraphy of Pliocene and Quaternary deposits of the East Pacific Rise and Galapagos spreading Center. DSDP. Leg 54. – In: Rosendahl B.R. Hekinian R. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1980, vol. 54, p. 509–533.

Lamb J.L., Beard J.H. Late Neogene planktonic foraminifers in the Caribbean, Gulf of Mexico, and Italian stratotypes. – Univ. Kansas Paleontol. Contribs, 1972, art. 57 (Protozoa, art. 8), p. 1–103.

Lynts G.W. Late Neogene planktonic foraminifers: East Pacific Rise and Galapagos spreading Center. DSDP. Leg 54. – In: Rosendahl B.R., Hekinian R. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1980, vol. 54, p. 487–508.

Martini E. Standart Tertiary and Quaternary Calcareous Nannoplankton Zonation. – In: Proc. II Plankton. Conf. Roma, 1971, p. 14–21.

McIntyre A., Bé A. Modern Coccolithophoridae of the Atlantic Ocean. – Deep-Sea Res., 1967, vol. 14, p. 117–121.

Nakaseko K., Sugano K. Neogene radiolarian zonation of Japan. – Mem. Geol. Soc. Jap., 1973, vol. 8, p. 23–33.

Nigrini C.A. Radiolarian zones in the Quaternary of the equatorial Pacific Ocean. – In: The micropaleontology of oceans. Cambridge: Univ. press, 1971, p. 443.

Petrushevskaya M.G. Cenozoic radiolarians of the Antarctic, DSDP. Leg 29. – In: Kennett J.P., Houtz R.E. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1975, vol. 29, p. 541–675.

Pflaumann U., Krasheninnikov V.A. Quaternary stratigraphy and planktonic foraminifera of the Eastern Atlantic. DSDP. Leg 41. – In: Lancelot Y., Seibold E. et al. Initial Reports, Supplement to vol. 41. Wash.: US gov. print. off., 1978, p. 883–912.

Riedel W.R., Bramlette M.N., Parker F.L. Pliocene–Pleistocene boundary in deep-sea sediments. – Science, 1963, vol. 140, p. 1238–1240.

Riedel W.R., Sanfilippo A. Cenozoic radiolaria from western tropical Pacific. DSDP. Leg 7. – In: Winterer E.L., Riedel W.R. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1971, vol. 7, p. 1529–1671.

Rögl F. The evolution of the Globorotalia truncatulinoides and Globorotalia crassaformis group in the Pliocene and Pleistocene of the Timor trough. DSDP. Leg 27, Site 262. – In: Veevers J.J., Heirtzler J.R. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1974, vol. 27, p. 743–767.

Rögl F., Bolli H.M. Holocene to Pleistocene planktonic foraminifera of Leg 15, Site 147 (Cariaco Basin /Trench/, Caribbean Sea) and their climatic interpretation, DSDP Leg 15. – In: Edgar N.T., Saunders J.B. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1973, vol. 15, p. 553–615.

Saito T., Burckle L.H., Hays J.D. Late Miocene to Pleistocene biostratigraphy of equatorial Pacific sediments. – In: Late Neogene Epoch Boundaries: Micropaleontology, Spec. Publ./Ed. T.Saito, L.H. Burckle. N.Y.: Micropaleontol. press, 1975, p. 226–244.

Sanfilippo A., Riedel W.R. Radiolaria from the West-Central Indian Ocean and Gulf of Aden, DSDP Leg 24. – In: Fisher R.L., Bunce E.T. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash: US gov. print. off., 1974, vol. 24, p. 997–1035.

Schrader H. J. Cenozoic diatoms from the northeast Pacific. DSDP. Leg 18. – In: Kulm L.D., Van Huene R. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1973, vol. 18, p. 735–792.

Schrader H.J. Cenozoic marine planktonic diatom stratigraphy of the tropical Indian Ocean, DSDP. Leg. 24. – In: Fisher R.L., Bunce E.T. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1974, vol. 24, p. 887–967.

Uschakova M.G. Coccolithus in suspension and in the surface layer of sediment in the Pacific Ocean. – In: The micropaleontology of oceans. Cambridge, 1970, p. 245–251.

Vincent E. Cenozoic planktonic biostratigraphy and paleoceanography of the tropical western Indian Ocean, DSDP. Leg. 24. – In: Fisher R.L., Bunce E.T. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. print. off., 1974, vol. 24, p. 746–796.

Wise S. Calcareous nannofossils from cores recovered during Leg 18. Deep-Sea Drilling Project: biostratigraphy and observation of diagenesis. – In: Kulm L. von Huene K. et al. Initial Reports of the Deep-Sea Drilling Project. Wash.: US gov. Print. off., 1973, vol. 18, p. 569–615.

Stratigraphy of Pliocene and Quaternary sediments of the East Pacific Rise and Galapagos spreading zone on the basis of planktonic microfossils

V.A. Krasheninnikov, G.K. Kazarina, S.B. Kruglikova, V.V. Mukhina, M.G. Ushakova

The paper describes stratigraphic distribution of different groups of fossil microorganisms (foraminifers, calcareous nannoplankton, radiolarians, diatoms and silicoflagellates) in Upper Cenozoic deposits over the Galapagos spreading zone and the East Pacific Rise (DSDP Leg 54). It also draws correlation between different stratigraphic schemes for each group of fossils. The paper gives a careful analysis of positions of stratigraphic boundaries, established by carbonate and siliceous microplankton and arrives at conclusion about their definite and regular interrelation.

The paper shows that the age of basal layers in the studied sediments, underlain by basalts becomes younger towards the axial part of the spreading zone.

The ecological analysis of microplankton composition enables the authors to draw a conclusion about climatic changes, which more brightly manifested in the area of the Galapagos spreading zone.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 26 1983

Вопросы микропалеонтологии

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 563.12

Р.Б. САМОЙЛОВА

Производственное геологическое объединение "Центргеология"

К СИНОНИМИКЕ РОДОВ HYPOTETRAGONA MOREY И PLAVSKELLA SAMOILOVA (OSTRACODA)

В синонимику рода Hypotetragona Morey И.Г. Зон (Sohn, 1961, p. 184) включил роды Plavskella Samoilova и некоторые другие. По нашему мнению, род Plavskella (Самойлова, 1951, с. 169) не может быть включен в синонимику рода Hypotetragona, так как он сильно отличается от него более высокой раковиной и наличием только одной борозды. Вероятно, отличия этих родов были бы еще значительнее, если бы были известны данные об охвате створок Hypotetragona. У ряда экземпляров Plavskella наблюдалось отсутствие охвата створок вдоль переднего конца и частично у заднего конца раковины, очень незначительный охват у брюшного края. Поэтому можно внести в синонимику рода Plavskella[1] род Famenskiella shishkinskaja (Шишкинская, 1964, с. 108).

ЛИТЕРАТУРА

Самойлова Р.Б. Материалы к изучению микрофауны девона Подмосковного бассейна. – Тр. МОИП, т. 1, 1951, с. 161–174.

Шишкинская А.Ф. Остракоды фаменского яруса верхнего девона Волгоградской обл. – В кн.: Биостратиграфия нефтегазоносных областей СССР. М.: Наука, 1964, с. 105–140.

Sohn I.G. Family Geisinidae Sohn. Treatise of Invertebrate Paleontology. Part Q. Geol. Soc. America and Univ. Kansas Press, 1961, p. 182–184.

To synonymics of the genera Hypotetragona Morey and Plavskella Samoilova (Ostracoda)

R.B. Samoilova

The paper disagrees with the opinion by I.G. Zohn (1961) on inclusion of the Plavskella Samoilova genus, 1951 into the synonymy of the Hypotetragona Morey genus, 1935 as it considerably differs from the latter by higher test and presence of single furrow. On the basis of the latest data on the volume of valves of the Plavskella test, the Shishkinskaya genus can be included into the synonymy of this genus.

[1] По нашему мнению, к роду Plavskella можно отнести и экземпляры Hypotetragona albertens Loranger из Beaver hill Lake Formation, Alberta, Canada (P. Mc Gill, 1963, Bull. of Canadium Petroleum Geologie, vol. II, N 1, p. 1–26).

ОБЪЯСНЕНИЯ ТАБЛИЦ

Таблица I

Фиг 1–6. Textularia sagittula Defrance

1 – по Soldani , 1791 (Nørvang, 1966); 2 – по Defrance, 1824; 3 – неотип, мегасферическая особь, залив Вильфранш, 70 м, × 30 (по Nørvang, 1966); 4,5 (по Loeblich, Tappan, 1964); 4 – особь из местонахождения близ Сиены, × 26; 5 – особь из местонахождения Кастель-Арквато, ×58 (4 и 5 – из плиоцена); а, б – вид сбоку, в – вид со стороны устья, г – вид с периферического края; а, в, г – в отраженном свете, 1б, 2б – осевое сечение, 3б – в проходящем свете; 6 – оригинал № 1/30, СевКавНИПИнефть, ×144, РЭМ, вид сбоку; побережье Африки, район Конакри, ст. 2, глуб. 22–25 м, "Хильда", 1963 г., материалы В.И. Михалевич

Фиг. 7. Textilina agglutinans (d'Orbigny)

Оригинал № 2/30, СевКавНИПИнефть, вид сбоку, РЭМ, × 130; местонахождение, как для фиг. 6.

Фиг. 8. Verestshaginella indistincta (Akimez)

Оригинал № 3/30, СевКавНИПИнефть; БССР, Припятская впадина; верхний сеноман; вид сбоку, РЭМ, × 130

Таблица II

Фиг. 1, 2. Textularia sagittula Defrance

Оригинал № 1/30; 1 – участок наружной поверхности раковины, РЭМ, ×720; 2 – участок фиг. 1, РЭМ, × 3000

Таблица III

Фиг. 1 Textularia sagittula Defrance

Оригинал № 1/30, участок внутренней поверхности последней обломанной камеры, РЭМ, × 2500

Фиг. 2. Textilina agglutinans (d'Orbigny)

Оригинал № 2/30, СевКавНИПИнефть; побережье Африки, район Конакри, ст. 2, глуб. 22–25 м; "Хильда", 1963 г. (материалы В.И. Михалевич); участок поверхности последней камеры, РЭМ, × 1100

Таблица IV

Фиг. 1, 2. Verestshaginella indistincta (Akimez)

Оригинал 3/30; 1 – участок поверхности последней камеры, РЭМ, × 1400, 2 – участок фиг. 1, РЭМ, × 2600

Таблица V

Фиг. 1. Verestshaginella cenomana (Akimez)

Оригинал № 4/30, СевКавНИПИнефть; БССР, Припятская впадина; верхний сеноман; участок поверхности одной из камер, РЭМ, ×2600

Фиг. 2. Verestshaginella cenomana (Akimez) angustior (Botvinnik).

Оригинал № 5/30, СевКавНИПИнефть; ЧИАССР, р. Шаро-Аргун; верхний сеноман; аншлиф, участок стенки, РЭМ, ×2600

Увеличения, указанные для фиг. 6–8 таблицы I, таблиц II–V, соответствуют размеру изображения 110×110 мм² (размеру экрана электронного микроскопа "Стереоскан–2А")

Таблица VI

Оригиналы (табл. VI–XI) хранятся на кафедре палеонтологии МГУ

Все экземпляры (табл. VI–XI) происходят из отложений нижнего оксфорда Костромской области (р. Унжа, Макарьево)

Фиг. 1–4. Globuligerina oxfordiana (Grigelis)

1 экз. № ГI–1, а – с пупочной стороны, ×700; б – фрагмент поверхности устьевой губы с порами, ×22600; 2 – экз. № ГI–2, с пупочной стороны, последняя камера отломана, видны фора-

мен и зияющий пупок, ×500; 3 – экз. № ГІ–3, а – с периферического края, последняя камера отломана, × 500; б – фрагмент слома последней камеры, видно первично двухслойное строение стенки, ×2550; 4 экз. № ГІ–4, фрагмент стенки последней камеры, видно первично двухслойное строение стенки, ×14600

Таблица VII

Фиг. 1–3. Globuligerina oxfordiana (Grigelis)

1– экз. № ГІ–3, фрагмент слома последней камеры, видно первично двухслойное строение стенки, ×8700; 2 – экз. № ГІ –5, а – с пупочной стороны, последняя камера обломана, ×500; б – фрагмент устьевой губы форамена, видны поры и границы кристаллических соединений, ×10100; 3 – экз. № ГІ–6, а – разломанная камера, видно вторично многослойное строение стенки, × 700, б – то же, фрагмент стенки, × 2300

Таблица VIII

Фиг. 1, 2. Globuligerina oxfordiana (Grigelis)

1 – экз. № ГІ–6, разломанная камера, видно вторично многослойное строение стенки, микрокристаллы, слагающие кристаллические столбики, поровые каналы, ×15400; 2 – экз. № ГІ–7, а – со спиральной стороны, ×560; б – сломанный участок раковины, видно вторично многослойное строение стенки, ×5400

Таблица IX

Фиг. 1–3. Globuligerina oxfordiana (Grigelis)

1 – экз. № ГІ–8, а – с пупочной стороны, пупок закрыт шарообразной буллой, × 600; б – фрагмент поверхности буллы, видны мелкие поры, ×5000; 2 – экз. № ГІ–9, с пупочной стороны, пупок закрыт цилиндрической буллой, ×550; 3 – экз. № ГІ–10, а – со спиральнои стороны, две последние камеры имеют гладкую поверхность как у буллы, ×500; б – фрагмент поверхности последней камеры, ×5000; в – фрагмент поверхности пятой от конца камеры, скульптура в виде бугорков, поры, ×7500

Таблица X

Фиг. 1–3. Globuligerina oxfordiana (Grigelis)

1 – экз. № ГІ–11, а – со спиральной стороны, на поздних стадиях скульптура в виде бугорков, на ранних – слившиеся бугорки образуют валики, ×550, б – фрагмент поверхности ранней части раковины, видны валики и поры разных размеров, ×3500; 2 – экз. № ГІ–12, с периферического края, последняя камера обломана, виден форамен, ×460; 3 – экз. № ГІ–13, с периферического края, ×660

Таблица XI

Фиг. 1, 2. Globuligerina oxfordiana (Grigelis)

1 – экз. № ГІ–14, а – с пупочной стороны, ×500, б – устье, ×1700; 2 – экз. № ГІ–15, а – с пупочной стороны, последняя камера обломана, ×550; б – форамен и зияющий пупок, ×1700

Таблица XII

Виды Brotzenella acuta(Plummer) (а) и Brotzenella discoidea (Balakhmatova) (г) и формы, переходные между ними (б, в); оригиналы: а – № 23/12017, нижний эоцен; б – 25/12017, в – 26/12017, средний эоцен; г – № 24/12017, средний эоцен; Туркмения, Бадхыз, разрез Акар-Чешме, ×60. Оригиналы хранятся в ЦНИГРмузее им. Ф.Н. Чернышева

Таблица XIII

Фиг. 1, 2. Mirifusus rakhovensis sp. nov.

1 – голотип № 655/543, тангенциальное сечение, ×200; 2 – экз. № 658/543, главное сечение, × 200; оксфорд– кимеридж; Мармарошский массив, участок Рударня

Фиг. 3. Mirifusus rudarnensis sp. nov.

Голотип № 653/543, тангенциальное сечение, ×200; оксфорд– кимеридж; Мармарошский массив, участок Рударня

Фиг. 4, 5, 6. Acanthosphaera tissaloensis sp. nov.

4 – голотип № 821/543, 5 – экз. № 821а/543, 6 – экз. № 821е/543, тангенциальные сечения, ×100; сеноман; руч. Тиссало, р. Лужанка. Оригиналы хранятся в лаборатории микрофауны ВСЕГЕИ

Таблица XIV

Во всех случаях увеличение 200, за исключением фиг. 2,4 – ×150

Фиг. 1–9 – виды, характерные для Тихоокеанской области, Индийского океана, Средиземноморья

Фиг. 1. Holocryptocanium barbui Dumitrica
Шлиф 175_7/490, главное сечение

Фиг. 2. Holocryptocanium tuberculatum Dumitrica
Шлиф Г–5_3/437, главное сечение

Фиг. 3, 4. Dictyomitra veneta (Squinabol)
Шлиф 182_5/490, внешняя поверхность скелета; 4 – шлиф Г–5_9/437, главное сечение

Фиг. 5. Dictyomitra pseudomacrocephala (Squinabol)
Шлиф 86_3/490, главное сечение

Фиг. 6, 7. Lithocampe elegantissima Cita
6 – шлиф 118–9_2/445, тангенциальное сечение; 7 – шлиф 118–9_2/445, главное сечение

Фиг. 8. Amphipyndax stocki (Campbell et Clark)
Шлиф 115_3/442, главное сечение

Фиг. 9. Stichomitra asymbatos Foreman
Шлиф 8 $в_7$/490, сечение, близкое к главному

Фиг. 10–12 – виды, характерные для Тихоокеанской области

Фиг. 10. Archaeospongoprunum cortinaensis Pessagno
Шлиф 171–1_2/588, внешняя поверхность скелета

Фиг. 11. Cryptamphorella conara (Foreman)
Шлиф 171–1_{11}/588, главное сечение

Фиг. 12. Hemicryptocapsa tuberosa Dumitrica
Шлиф 133_2/588, главное сечение

Фиг. 13–16 – виды, характерные для Индийского океана и Средиземноморья

Фиг. 13. Gongylothorax verbeeki (Tan Sin Hok)
Шлиф 162 $г_3$/490, главное сечение

Фиг. 14. Excentropylomma cenomana Dumitrica
Шлиф 133_3/588, главное сечение

Фиг. 15. Squinabollum fossilis (Squinabol)
Шлиф 118–9_3/445, главное сечение

Фиг. 16. Theocorys antiqua Squinabol
Шлиф 133_1/588, сечение, близкое к главному. Материал происходит: фиг. 1, 3, 6, 7, 13, 15 – Малый Кавказ, бассейн р. Акера; фиг. 8 – Малый Кавказ, бассейн р. Тутхун; фиг. 2, 4, 5, 9 – Малый Кавказ, северо-восточное побережье оз. Севан; фиг. 10, 11, 12, 14, 16 – о-в Сахалин, бассейн р. Онорки
Оригиналы хранятся в лаборатории микрофауны ВСЕГЕИ.

Таблица XV

Фиг. 1, 2. Globigerinoides elongatus (d'Orbigny)
Плейстоцен, подзона Globigerina calida calida – Sphaeroidinella dehiscens excavata, обр. 420–3–2, 39–41 см, × 96.

Фиг. 3, 4. Globigerinoides ruber (d'Orbigny)
Плейстоцен, подзона Globigerina calida calida – Sphaeroidinella dehiscens excavata, обр 420А–1–3, 40–42 см, ×96.

Фиг. 5, 6. Globigerinoides sacculifer (Brady)
Плейстоцен, подзона Globorotalia truncatulinoides s. str. обр. 425–3–3, 49–51 см, × 96.

Фиг. 7. Globigerinoides fistulosus (Schubert)
Плиоцен, зона Globorotalia tosaensis, обр. 425–6–2, 49–51 см, ×96.

Фиг. 8, 9. Globigerinoides obliquus obliquus Bolli
Верхний плиоцен, зона Globorotalia tosaensis, обр. 420–12–5, 40–42 см, ×77.

Фиг. 10, 11. Globigerinoides conglobatus (Brady)
Плейстоцен, подзона Globorotalia truncatulinoides s. str., обр. 422–3–4, 29–31 см, ×96.

Фиг. 12, 13, 14. Globigerinita glutinata (Egger)
12 – плейстоцен, подзона Globigerina calida calida – Sphaeroidinella dehiscens excavata, обр. 425–1–1, 40–42 см, ×100; 13, 14 – плейстоцен, подзона Globorotalia truncatulinoides s. str., обр. 424–4–6, 49–51, ×97.

Таблица XVI

Фиг. 1. Globigerinoides tenellus Parker
Плейстоцен, подзона Globigerina calida calida – Sphaeroidinella dehiscens excavata, обр. 424В–1–1, 40–42 см, ×116.

Фиг. 2, 3. Globigerinella siphonifera (d'Orbigny)
Плейстоцен, подзона Globorotalia calida calida, обр. 424–4–2, 80–82 см, × 97.
Фиг. 4. Candeina nitida d'Orbigny
Плейстоцен, подзона Globorotalia truncatulinoides s. str., обр. 423–4–4,40–42 см, × 116.
Фиг. 5, 6. Globigerinoides trilobus (Reuss)
Плейстоцен, подзона Globorotalia truncatulinoides s. str., обр. 422–3–2, 39–41 см, ×96.
Фиг. 7, 8. Hastigerina pelagica (d'Orbigny)
Плейстоцен, подзона Globigerina calida calida – Sphaeroidinella dehiscens excavata, обр 423–2–2, 40–42 см, ×97.
Фиг. 9, 10. Globigerina bulloides d'Orbigny
Плейстоцен, подзона Globorotalia truncatulinoides s. str., обр. 425–3–4, 49–51 см, × 100.
Фиг. 11. Sphaeroidinella dehiscens excavata Blow et Banner
Плейстоцен, подзона Globigerina calida calida – Sphaeroidinella dehiscens excavata, обр. 420–1–3, 49–51 см, × 47.
Фиг. 12, 13. Globigerina calida calida Parker
Плейстоцен, подзона Globigerina calida calida – Sphaeroidinella dehiscens excavata; 12 – обр. 425–2–4, 49–51, см, ×123; 13 – обр. 423–2–2, 40–42 см, ×123.
Фиг. 14. Globigerina(?) quinqueloba Natland
Плейстоцен, подзона Globorotalia truncatulinoides s. str., обр. 424–3–3, 60–62, ×71.
Фиг. 15, 16. Globigerina rubescens Hofker
Плейстоцен, подзона Globigerina calida calida – Sphaeroidinella dehiscens excavata, обр. 423–2–2, 40–42 см, ×95.

Таблица XVII

Фиг. 1, 2. Globorotaloides hexagonus (Natland)
Плейстоцен, подзона Globigerina calida calida – Sphaeroidinella dehiscens excavata, обр. 421–1–1, 40–42 см, × 105
Фиг. 3, 4. Neogloboquadrina dutertrei (d'Orbigny) s.l.
Плейстоцен, подзона Globorotalia truncatulinoides s. str., обр. 428–2–2, 109–111 см, ×114.
Фиг. 5, 6. Pulleniatina obliquiloculata (Parker et Jones)
Плейстоцен, подзона Globorotalia truncatulinoides s. str., обр. 425–3–3, 49–51 см, ×95.
Фиг. 7, 8. Globorotalia inflata (d'Orbigny)
Плейстоцен, подзона Globorotalia truncatulinoides s. str., обр. 425–3–5, 49–50 см, × 95.
Фиг. 9, 10, 11. Globorotalia tumida tumida (Brady)
Плейстоцен, подзона Globorotalia truncatulinoides s. str., обр. 425–3–6, 49–51, × 95.
Фиг. 12. Globorotalia tumida flexuosa (Koch)
Плейстоцен, подзона Globigerina calida calida – Shaeroidinella dehiscens excavata, обр. 421–1–5, 40–42 см, × 71.

Таблица XVIII

Фиг. 1. Globorotalia crassaformis oceanica Cushman et Bermudez
Плейстоцен, подзона Globorotalia truncatulinoides s. str., обр. 425–4–2, 49–51 см, × 123.
Фиг. 2, 3, 4. Globorotalia truncatulinoides (d'Orbigny)
Плейстоцен, подзона Globorotalia truncatulinoides s. str.; 2 – обр. 425–5–3, 49–51 см, ×95; 3 – обр. 425–5–3, 49–51 см, ×50; 4 – обр. 424В–4–3, 70–72 см, ×71.
Фиг. 5, 6. Globorotalida pertenuis Beard
Верхний плиоцен, зона Globorotalia tosaensis, обр. 420–12–4, 40–42 см, ×71.
Фиг. 7, 8. Globorotalia menardii (d'Orbigny)
Плейстоцен, подзона Globigerina calida calida – Sphaeroidinella dehiscens excavata; 7 – обр. 424В–3–5, 110 см, × 75; 8 – обр. 422–1–2, 39–41 см, ×95.
Фиг. 9, 10. Globorotalia fimbriata (Brady)
Плейстоцен, подзона Globigerina calida calida – Sphaeroidinella dehiscens excavata, обр. 423–1–3, 50–52 см, ×95.
Фиг. 11, 12. Globorotalia pseudomiocenica Bolli et Bermudez
Плиоцен, зона Globorotalia tosaensis, обр. 420–13–1, 40–42 см, ×95.
Фиг. 13, 14, 15. Globorotalia cavernula Bé
Плейстоцен, подзона Globorotalia truncatulinoides s. str., обр. 424–4–2, 80–82 см, × 95.

Таблица XIX

Фиг. 1, 2. Globorotalia ungulata Bermudez
Плейстоцен, подзона Globigerina calida calida – Sphaeroidinella dehiscens excavata, обр. 423–3–2, 40–41 см, ×95.
Фиг. 3, 4, 5. Globorotalia subscitula Conato
Плейстоцен, подзона Globorotalia truncatulinoides s. str., обр. 420–10–5, 40–42 см, ×97.

Фиг. 6, 7, 8. Globorotalia scitula (Brady)
Плейстоцен, подзона Globorotalia truncatulinoides s. str., обр. 425–5–2, 49–51 см, ×97.
Фиг. 9, 10, 11. Globorotalia hirsuta (d'Orbigny)
Плейстоцен, подзона Globorotalia truncatulinoides s. str., обр. 425–3–6, 49–51 см, ×116.
Фиг. 12, 13, 14. Globorotalia cultrata (d'Orbigny)
12, 13 – Плейстоцен, подзона Globigerina calida calida – Sphaeroidinella dehiscens excavata, обр. 422–3–1, 39–41 см, ×73; 14 – плейстоцен, подзона Globorotalia truncatulinoides s. str., обр. 419–4–3, 39–41 см, ×97.

Таблица XX

Фиг. 1. Emiliania huxleyi (Lohmann) Hay et Mohler
Плейстоцен, зона Emiliania huxleyi, обр. 427–2–3, 6–8 см, × 16000.
Фиг. 2. Scapholithus fossilis Deflandre
Плейстоцен, зона Emiliania huxleyi, обр. 421,–1–3, 6–8 см, ×14000.
Фиг. 3. Cyclococcolithus leptoporus (Murray et Blackaman) Kamptner
Плейстоцен, зона Pseudoemiliania lacunosa, обр. 428–3–3, 99–101 см, × 9000.
Фиг. 4. Gephyrocapsa protohuxleyi McIntyre
Плейстоцен, зона Gephyrocapsa oceanica, обр. 422–2–1, 39–41 см, × 16000.
Фиг. 5. Gephyrocapsa oceanica Kamptner
Плейстоцен, зона Emiliania huxleyi, обр. 427–2–3, 6–8 см, ×10000
Фиг. 6. Gephyrocapsa caribbeanica Boudreaux et Hay
Плейстоцен, зона Gephyrocapsa oceanica, обр. 422–3–3, 39–41 см, ×16000
Фиг. 7. Cyclolithella annulus McIntyre
Плейстоцен, зона Emiliania huxleyi, обр. 427–2–3, 6–8 см, ×10000
Фиг. 8, 9. Pseudoemiliania lacunosa (Kamptner) Gartner
Плиоцен, зона Discoaster brouweri, обр. 428–5–2, 99–101 см, ×7000
Фиг. 10. Umbilicosphaera mirabilis Lohmann
Плейстоцен, зона Helicopontosphaera sellii, обр. 422–5–3, 39–41 см, ×10000
Фиг. 11. Ceratolithus rugosus Bukry et Bramlette
Плейстоцен, зона Helicopontosphaera sellii, обр. 422–5–3, 39–41 см, ×9000
Фиг. 12. Discoaster surculus Martini et Bramlette
Плиоцен, зона Discoaster brouweri, обр. 428–5–2, 99–101 см, ×10000

Таблица XXI

Фиг. 1. Pontosphaera discopora Schiller
Плейстоцен, зона Emiliania huxleyi, обр. 428–1–1, 119–121 см, ×10000
Фиг. 2. Syracosphaera pulchra Lohmann
Плейстоцен, зона Emiliania huxleyi, обр. 428–1–1, 119–121 см, ×14000
Фиг. 3. Coccolithus pelagicus (Wallich) Schiller
Плиоцен, зона Discoaster brouweri, обр. 428–5–2, 99–101 см, ×7000
Фиг. 4. Gephyrocapsa aperta Kamptner
Плейстоцен, зона Pseudoemiliania lacunosa, обр. 423–5–4, 40–42 см, ×20000
Фиг. 5. Gephyrocapsa sinuosa Hay et Beaudry
Плейстоцен, зона Gephyrocapsa oceanica, обр. 423–1–3, 50–52 см, ×20000
Фиг. 6. Ellipsoplacolithus productus Kamptner
Плейстоцен, зона Emiliania huxleyi, обр. 427–2–3, 6–8 см, ×16000.
Фиг. 7. Helicopontosphaera kamptneri Hay et Mohler
Плейстоцен, зона Cyclococcolithus macintyrei, обр. 428–4–5, 99–101 см, ×10000
Фиг. 8. Helicopontosphaera sellii Bukry
Плиоцен, зона Discoaster brouweri, обр. 428–5–2, 99–101 см, ×8000
Фиг. 9. Cyclococcolithus macintyrei Bukry et Bramlette
Плиоцен, зона Discoaster brouweri, обр. 428–5–2, 99–101 см, ×7000
Фиг. 10. Ceratolithus cristatus Kamptner
Плейстоцен, зона Emiliania huxleyi, обр. 428–1–1, 119–121 см, ×7000
Фиг. 11–12. Discoaster brouweri Tan Sin Hok
Плиоцен, зона Discoaster brouweri, обр. 428–5–2, 99–101 см, ×10000

Таблица XXII

Во всех случаях увеличение 150×
Фиг. 1. Collosphaera tuberosa Haeckel
Плейстоцен, слои с Carpocanium praecursorum, обр. 420–5–3, 39–41 см
Фиг. 2, 3. Collosphaera aff. huxleyi Müller
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, 2 – обр. 420–10–3, 40–42 см, 3 – обр. 420–9–3, 39–41 см.

Фиг. 4. Acrosphaera murrayana Haeckel
Плейстоцен, слои с Pterocorys minytorax, обр. 420–4–1, 39–41 см
Фиг. 5. Acrosphaera sp. A
Плейстоцен, слои с Carpocanium praecursorum, обр. 420–5–3, 39–41 см
Фиг. 6. Acrosphaera sp. B
Плейстоцен, слои с Carpocanium praecursorum, обр. 420–5–3, 39–41 см
Фиг. 7. Acrosphaera aff. murrayana Haeckel
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 420–10–6, 40–42 см
Фиг. 8. Echinomma delicatulum (Dogiel)
Плейстоцен, слои с Pterocorys minytorax, обр. 420–4–1, 39–41 см
Фиг. 9. Actinomma sp.
Плейстоцен, слои с Theocorythium vetulum, обр. 420–8–4, 39–41 см
Фиг. 10. Cromyechinus antarctica Dreyer
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 420–12–3, 40–42 см
Фиг. 11. Tetrapyle aff. quadriloba (Ehrenberg)
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 420–12–3, 40–42 см

Таблица XXIII

Во всех случаях увеличение 150×
Фиг. 1, 2. Axoprunum angelinum Campbell et Clark
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 420–12–3, 40–42 см
Фиг. 3. Stylacontharium aquilonium (Hays)
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 420–12–3, 40–42 см
Фиг. 4, 6, 7. Perichlamydium aff. venustum Bailey
Плейстоцен; 4-слои с Pterocorys minytorax, обр. 420–4–1, 39–41 см; 6 – слои с Theocorythium vetulum, обр. 420–7–4, 29–31 см; 7 – слои с Carpocanium praecursorum, обр. 420–5–3, 39–41 см
Фиг. 5 Perichlamydium sp.
Плейстоцен, слои с Theocorythium vetulum, обр. 420–7–1, 39–41 см
Фиг. 8. Stylodictya tenuispina Jörgensen?
Плейстоцен, слои с Theocorythium vetulum, обр. 420–7–1, 39–41 см
Фиг. 9. Amphirrhopalum ypsilon Haeckel
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 420–9–3, 39–41 см
Фиг. 10. Tholospira sp.
Плейстоцен, слои с Pterocorys minytorax, обр. 420–4–1, 39–41 см

Таблица XXIV

Во всех случаях увеличение 150×
Фиг. 1, 2. Carpocanium praecursorum Kruglikova
Плейстоцен, слои с Carpocanium praecursorum, 1 – обр. 420–4–6, 79–81 см; 2 – обр. 420–5–3, 39–41 см
Фиг. 3–5. Carpocanium aff. praecursorum Kruglikova
Плейстоцен, слои с Carpocanium praecursorum, 3, 5 – обр. 420–5–3, 39–41 см; 4 – обр. 420–4–3, 39–41 см
Фиг. 6–10. Carpocanium sp. A
6, 7, 9 – плейстоцен, 6 – слои с Theocorythium vetulum, обр. 420–8–4, 39–41 см; 7, 9 – слои с Carpocanium praecursorum, обр. 420–5–3, 39–41 см; 8, 10 – плиоцен, зона Pterocanium prismatium, 8 – обр. 420–10–1, 39–41 см; 10 – обр. 420–12–3, 40–42 см
Фиг. 11–13. Carpocanium nigriniae Kruglikova
Плейстоцен; 11 – слои с Pterocorys minytorax, обр. 420–2–3, 39–41 см; 12, 13 – слои с Carpocanium praecursorum, 12 – обр. 420–4–3, 39–41 см; 13 – обр. 420–4–6, 79–81 см
Фиг. 14–16. Carpocanium aff. nigriniae Kruglikova
Плейстоцен; 14, 15 – слои с Carpocanium praecursorum, 14 – обр. 420–4–3, 39–41 см; 15 – обр. 420–5–3, 39–41 см; 16 – слои с Pterocorys minytorax, обр. 420–4–1, 39–41 см
Фиг. 17–19. Carpocanium sp. B
Плейстоцен: 17, 18 – слои с Pterocorys minytorax, 17 – обр. 420–2–3, 39–41 см; 18 – обр. 420–4–1, 39–41 см; 19 – слои с Carpocanium praecursorum, обр. 420–4–3, 39–41 см
Фиг. 20, 21. Carpocanium sp. C
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, 20 – обр. 420–9–4, 39–41 см; 21– обр. 420–10–2, 40–42 см

Таблица XXV

Во всех случаях увеличение 150×
Фиг. 1. Anthocyrtidium ehrenbergii ehrenbergii (Stöhr)
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 425–6–1, 49–51 см

Фиг. 2–4. Anthocyrtidium ehrenbergii (Stöhr) pliocenica (Seguenza)
2 – плейстоцен, слои с Theocorythium vetulum, обр. 420–8–4, 39–41 см; 3, 4 – плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 420–9–3, 39–41 см
Фиг. 5. Anthocyrtidium angulare Nigrini
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 420–10–3, 40–42 см
Фиг. 6, 7. Anthocyrtidium ophirense (Ehrenberg)
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, 6 – обр. 420–9–4, 39–41 см; 7 – обр. 420–12–3, 40–42 см
Фиг. 8, 9. Anthocyrtidium sp. A
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, 8 – обр. 420–12–3, 40–42 см; 9 – 420–10–3, 40–42 см
Фиг. 10, 11. Anthocyrtidium sp. B
10 – плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 420–12–3, 40–42 см; 11 – плейстоцен, слои с Theocorythium vetulum, обр. 420–7–4, 39–41 см

Таблица XXVI

Увеличение: фиг. 2, 8 – 75×; 1, 3–7 – 100×; фиг. 9–19 – 150×
Фиг. 1–8. Theocorythium vetulum Nigrini
1, 3 – плейстоцен, слои с Theocorythium vetulum, 1 – обр. 420–7–1, 39–41 см, 3 – обр. 420–8–4, 39–41 см; 2, 4, 5–8 – плиоцен, зона Pterocanium prismatium, 2 – обр. 420–12–3, 40–42 см, 4 – обр. 420–9–4, 39–41 см, 5 – обр. 420–10–1, 39–41 см, 6, 7 – обр. 420–10–6, 40–42 см, 8 – обр. 420–12–3, 40–42 см
Фиг. 9–11. Lamprocyrtis neoheteroporos Kling
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, 9, 10 – обр. 420–10–3, 40–42 см; 11 – 420–9–3, 39–41 см
Фиг. 12. Lamprocyclas heteroporos Hays
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 420–3–9, 39–41 см
Фиг. 13, 14. Androcyclas junonis (Haeckel)
13 – плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 420–9–3, 39–41 см; 14 – плейстоцен, слои с Pterocorys minytorax, обр. 420–4–1, 39–41 см
Фиг. 15. Lamprocyclas sp.
Плейстоцен, слои с Carpocanium praecursorum, обр. 420–6–1, 39–41 см
Фиг. 16–18. Lamprocyclas maritalis ventricosa Nigrini
16 – плейстоцен, слои с Carpocanium praecursorum, обр. 420–4–6, 79–81 см; 17, 18 – плиоцен, зона Pterocanium prismatium, 17 – обр. 420–10–3, 40–42 см; 18 – обр. 420–10–6, 40–42 см
Фиг. 19. Lamprocyclas maritalis ventricosa Nigrini?
Плейстоцен, слои с Carpocanium praecursorum, обр. 420–5–3, 39–41 см

Таблица XXVII

Во всех случаях увеличение 150×, кроме фиг. 22 – 100×
Фиг. 1. Artostrobus praetabulatus Petrushevskaya
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 420–9–3, 39–41 см
Фиг. 2. Tricolocampe cylindrica Haeckel
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 420–9–3, 39–41 см
Фиг. 3. Tricolocampe pupa Ehrenberg
Плейстоцен, слои с Carpocanium praecursorum, обр. 420–4–6, 79–81 см
Фиг. 4. Phormostichoartus fistula Nigrini
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 420–9–3, 39–41 см
Фиг. 5–7. Phormostichoartus ex gr. fistula Nigrini
5 – плейстоцен, слои с Pterocorys minytorax, обр. 420–4–1, 39–41 см; 6, 7 – плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 420–12–3, 40–42 см
Фиг. 8, 9. Diplocyclas (?) davisiana (Ehrenberg)
Плейстоцен, слои с Carpocanium praecursorum, обр. 420–4–1, 39–41 см
Фиг. 10–12. Diplocyclas (?) aff. akitaensis Nakaseko
10, 12 – плиоцен, зона Pterocanium prismatium, 10 – обр. 420–12–3, 39–41 см, 12 – обр. 420–10–3, 40–42 см, 11 – плейстоцен, слои с Pterocorys minytorax, обр. 420–4–1, 39–41 см
Фиг. 13. Diplocyclas (?) cornuta cornuta (Bailey)
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 420–10–3, 40–42 см
Фиг. 14. Lithomitra arachnea (Ehrenberg)
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 420–12–3, 40–42 см
Фиг. 15. Artostrobium seriatum (Jörgensen)
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 420–12–3, 40–42 см
Фиг. 16. Artostrobium aff. eupora (Ehrenberg)
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 425–6–1, 49–51 см

Фиг. 17. Eucecryphalus craspedota (Jörgensen)
Плейстоцен, слои с Theocorythium vetulum, обр. 420–8–3, 39–41 см
Фиг. 18. Diplocyclas (?) sp.
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 420–9–4, 39–41 см
Фиг. 19. Lamprocyclas maritalis maritalis Haeckel
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 425–6–1, 49–51 см
Фиг. 20. Pterocorys aff. hertwigii Haeckel
Плейстоцен, слои с Theocorythium vetulum, обр. 420–8–3, 39–41 см
Фиг. 21. Dictyophimus infabricatus Nigrini
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 420–10–3, 40–42 см
Фиг. 22. Desmospyris (?) stabilis Goll
Плейстоцен, слои с Theocorythium vetulum, обр. 420–8–4, 39–41 см

Таблица XXVIII

Во всех случаях увеличение 150×, кроме фиг. 15–17 – 100×
Фиг. 1. Theocorythium trachelium dianae Haeckel
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 420–12–3, 40–42 см
Фиг. 2. Pterocorys zancleus (Müller)
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 425–12–3, 39–41 см
Фиг. 3. Pterocorys aff. cranoides (Haeckel)
Плейстоцен, слои с Theocorythium vetulum, обр. 420–8–4, 39–41 см
Фиг. 4, 5. Pterocorys sp.
4 – плейстоцен, слои с Carpocanium praecursorum, обр. 420–5–3, 39–41 см; 5 – плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 420–9–3, 39–41 см
Фиг. 6. Pterocorys aff. minytorax Nigrini
Плейстоцен, слои с Pterocorys minytorax, обр. 420–4–1, 39–41 см
Фиг. 7–9. Pterocorys cranoides (Haeckel)
7, 9 – плейстоцен, 7–слои с Pterocorys minytorax, обр. 420–4–1, 39–41 см; 9–слои с Carpocanium praecursorum, обр. 420–4–3, 39–41 см; 8 – плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 420–10–6, 40–42 см
Фиг. 10. Pterocorys sp.
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 420–10–1, 39–41 см
Фиг. 11–14. Pterocorys minytorax Nigrini
Плейстоцен, 11–13 – слои с Carpocanium praecursorum, 11 – обр. 420–4–3, 39–41 см; 12, 13 – обр. 420–5–3, 39–41 см; 14 – плейстоцен, слои с Pterocorys minytorax, обр. 420–4–1, 39–41 см
Фиг. 15. Stichocorys delmontensis (Campbell et Clark)
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 425–6–1, 49–51 см
Фиг. 16, 17. Stichocorys peregrina Riedel
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 425–6–1, 49–51 см
Фиг. 18. Cyrtocapsella tetrapera Haeckel
Плиоцен, зона Pterocanium prismatium, обр. 425–6–1, 49–51 см

Таблица XXIX

Фиг. 1. Coscinodiscus nodulifer A. Schmidt
Плейстоцен, зона Pseudoeunotia doliolus, обр. 425–3–6, 49–51 см, ×2000
Фиг. 2, 5. Coscinodiscus crenulatus Grunow
Плейстоцен, зона Nitzschia fossilis, 2 – обр. 425–5–4, 49–51 см; ×2600; 5 – обр. 425–4–3, 49–51 см, ×800
Фиг. 4. Coscinodiscus tabularis Grunow
Плиоцен, зона Rhizosolenia praebergonii, обр. 420–11–2, 50–52 см, × 2000
Фиг. 6. Thalassiosira plicata Schrader
Плиоцен, зона Rhizosolenia praebergonii, обр. 420–11–2, 50–52 см, ×1200
Фиг. 7. Thalassiosira nativa Sheshukova
Плиоцен, зона Rhizosolenia praebergonii, обр. 420–11,–2, 50–52 см, ×2400
Фиг. 8. Thalassiosira aff. plicata Schrader
Плиоцен, зона Rhizosolenia praebergonii, обр. 420–11–2, 50–52 см, ×700
Фиг. 9. Thalassiosira leptopus var. elliptica (Kolbe) Barron
Плейстоцен, зона Pseudoeunotia doliolus, обр. 425–3–6, 49–51 см, ×700
Фиг. 10. Thalassiosira oestrupii (Ostenfeld) Proshkina-Lavrenko
Плиоцен, зона Rhizosolenia praebergonii, обр. 420–11–2, 50–52 см, ×3200
Фиг. 11. Coscinodiscus africanus (W. Smith) Janisch
Плейстоцен, зона Nitzschia fossilis, обр. 425–4–3, 49–51 см, ×800

Таблица XXX

Фиг. 1. Coscinodiscus perforatus Ehrenberg
Плейстоцен, зона Nitzschia fossilis, обр. 425–4–4, 49–51 см, ×800
Фиг. 2. Actinoptychus undulatus (Bailey) Ralfs
Плейстоцен, зона Nitzschia fossilis, обр. 425–5–4, 49–51 см, ×2600
Фиг. 3. Asteromphalus imbricatus Wallich
Плейстоцен, зона Nitzschia fossilis, обр. 425–5–2, 49–51 см, ×800.
Фиг. 4. Planktoniella sol (Wallich) Schutt
Плейстоцен, зона Pseudoeunotia doliolus, обр. 425–5–2, 39–41 см, ×2200
Фиг. 5. Hemidiscus cuneiformis Wallich
Плейстоцен, зона Pseudoeunotia doliolus, обр. 425–3–6, 49–51 см, ×2200
Фиг. 6. Actinocyclus ellipticus forma lanceolata Kolbe
Плейстоцен, зона Nitzschia fossilis, обр. 425–4–3, 49–51 см, ×800
Фиг. 7. Pseudotriceratium cinnamomeum (Greville) Grunow
Плейстоцен, зона Nitzschia fossilis, обр. 425–4–3, 49–51 см, ×800

Таблица XXXI

Фиг. 1, 2. Coscinodiscus pseudoincertus Kazarina
Плейстоцен; 1 – зона Pseudoeunotia doliolus, обр. 425–3–6, 49–51 см, ×4200; 2 – зона Nitzschia fossilis, обр. 425–5–4, 49–51 см, ×3200
Фиг. 3, 4. Asteromphalus arachne (Brebisson) Ralfs
Плейстоцен, зона Pseudoeunotia doliolus; 3 – обр. 425–2–2, 39–41 см, ×2600, 4 – обр. 425–2–2, 39–41 см, ×3800
Фиг. 5. 6. Roperia aff. tesselata (Roper) Grunow
Плейстоцен, зона Pseudoeunotia doliolus; 5 – обр. 425–3–6, 49–51 см, ×1600; 6 – обр. 425–3–6, 49–51 см, ×1900

Таблица XXXII

Фиг. 1–3. Thalassiosira sp. 2
Плейстоцен, зона Nitzschia fossilis; 1 – обр. 420–9–5, 39–41 см, ×3200;
2 – обр. 420–9–5, 39–41 см, ×1600; 3 – обр. 420–9–5, 39–41 см, ×2400
Фиг. 4, 5. Pseudoeunotia doliolus (Wallich) Grunow
Плейстоцен; 4 – зона Nitzschia fossilis, обр. 425–4–3, 49–51 см, ×800; 5 – зона Pseudoeunotia doliolus, обр. 425–3–6, 49–51 см, ×2600.
Фиг. 6, 7. Nitzschia fossilis (Frenguelli) Kanaya
Плейстоцен; 6 – зона Nitzschia fossilis, обр. 425–4–3, 49–51 см, ×800; 7 – зона Pseudoeunotia doliolus, обр. 425–3–6, 49–51 см, ×3200
Фиг. 8. Nitzscia prolongata Kazarina
Плейстоцен, зона Nitzschia fossilis, обр. 420–9–5, 39–41 см, ×1300
Фиг. 9. Dictyocha fibula Ehrenberg
Плейстоцен, зона Nitzschia fossilis, обр. 425–5–4, 49–51 см, ×1600
Фиг. 10. Nitzschia reinholdii Kanaya
Плейстоцен, зона Nitzschia fossilis, обр. 425–4–3, 49–51 см, ×700
Фиг. 11. Rhizosolenia matuyamai Burckle
Плейстоцен, зона Nitzschia fossilis, обр. 425–4–3, 49–51 см, ×800
Фиг. 12. Rhizosolenia styliformis Brightwell
Плейстоцен, зона Nitzschia fossilis, обр. 425–4–3, 49–51 см, ×700
Фиг. 13. Mesocena elliptica (Ehrenberg) Deflandre
Плейстоцен, зона Nitzschia fossilis, обр. 425–4–3, 49–51 см, ×800

СОДЕРЖАНИЕ

Соловьева М.Н. Таксономическая структура семейства Fusulinellidae 3
Изотова М.Н., Полозова А.Н., Алексеева И.А. Globifusulina – новый род фузулинидей (Foraminifera) 19
Кузнецова К.И. Развитие и распределение фораминифер в поздней юре Крыма 25
Ботвинник П.В. К систематике некоторых мезозойских и кайнозойских текстулариид. 37
Горбачик Т.Н. Globuligerina oxfordiana (Grigelis) – типовой вид рода Globuligerina в электронном микроскопе. 48
Бугрова Э.М. Изменчивость и формообразование палеогеновых фораминифер 53
Серова М.Я. Вопросы систематики некоторых агглютинирующих фораминифер и корреляция олигоцена Северной Пацифики 63
Тихомирова Л.Б. Позднеюрские–раннемеловые радиолярии Карпат (на территории СССР) . . 72
Казинцова Л.И. Альб-туронские радиолярии континентов и океанов 87
Крашенинников В.А., Казарина Г.Х., Кругликова С.Б., Мухина В.В., Ушакова М.Г. Стратиграфия плиоценовых и четвертичных осадков Восточно-Тихоокеанского хребта и Галапагосской спрединговой зоны по планктонным микроорганизмам 94
Самойлова Р.Б. К синонимике родов Hypotetragona Morey и Plavskella Samoilova (Ostracoda) . .185

CONTENTS

Solovieva M.N. Taxonomic structure of the family Fusulinellidae 3
Isotova M.N., Polosova A.N., Alekseeva I.A. Globifusulina – a new genus of Fusulinidea (Foraminifera) 19
Kusnetzova K.I. Development and distribution of foraminifers in the Late Jurassic of the Crimea. . . 25
Botvinnik P.V. On systematics of some Mesozoic and Cenozoic textulariids 37
Gorbachik T.N. Globuligerina oxfordiana (Grigelis) – a typical species of the genus Globuligerina in electron microscope 48
Bugrova E.M. Variation and formation of the Paleogene foraminifers 53
Serova M.Ya. Questions on systematics of some agglutinating foraminifers and correlation of the Oligocene of the North Pacific 63
Tikhomirova L.B. The Late Jurassic–Early Cretaceous radiolarians of the Carpathians (on the territory of the USSR) 72
Kasintzova L.I. The Albian–Turonian radiolarians of continents and oceans. 87
Krasheninnikov V.A., Kasarina G.K., Kruglikova S.B., Muhina V.V., Ushakova M.G. Stratigraphy of Pliocene and Quaternary sediments of the East Pacific Rise and the Galapagos spreading zone on the basis of planktonic microfossils 94
Samoilova R.B. To synonymics of the genera Hypotetragona Morey and Plavskella Samoilova (Ostracoda) 185

УДК 563.2.13

Таксономическая структура семейства Fusulinellidae. Соловьева М.Н. – В кн.: Систематика, экология и биостратиграфическое значение микроорганизмов. М.: Наука, 1983. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 26).

В статье рассматривается таксономическая структура семейства Fusulinellidae Staff et Wedekind, 1910 non Lange, 1925, nom. corr. Solovieva 1969.

Рассмотрена проблема оценки дискриминационных признаков, суммируется опыт определения признаковых свойств, подходов к определению веса дискриминационных признаков. Вводятся новые дискриминационные признаки, определяется таксономическая структура семейства Fusulinellidea, состоящего из трех подсемейств: Fusulinellinae Staff et Wedekind, 1910; Wedekindellininae F. et G. Kahler, 1966; Pulchraellininae Solovieva, subfam. nov.

Библ. 40 назв.

УДК 563.12

Globifusulina – новый род фузулиинидей (Foraminifera). Изотова М.Н., Полозова А.Н., Алексеева И.А. – В кн.: Систематика, экология и биостратиграфическое значение микроорганизмов. М.: Наука, 1983. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 26).

Статья посвящена рассмотрению номенклатурных вопросов применительно к роду Pseudofusulina. На основании произведенного анализа выделен новый род – Globifusulina и рассмотрена его стратиграфическая приуроченность.

Библ. 21 назв. Илл. 2.

УДК 562/569

Развитие и распределение форамиинифер в поздней юре Крыма. К.И. Кузнецова – В кн.: Систематика, экология и биостратиграфическое значение микроорганизмов. М.: Наука, 1983 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 26).

Выявлены особенности развития и распространения фораминифер в поздней юре Крыма и показаны моменты наиболее значительного преобразования видовых сообществ. Установлено, что основные изменения комплексов приурочены преимущественно к началу ярусов, когда заметно возрастает систематическое разнообразие сообществ, роль агглютинирующих бентосных фораминифер, появляются планктонные фораминиферы и кокколитофориды. Отмеченное явление связывается с трансгрессивными фазами развития бассейна и эволюционными преобразованиями фауны в связи с перестройкой всей экосистемы. С позиций экосистемного анализа показана последовательность развития юрских сообществ фораминифер в Крымском регионе, выявлены фазы становления, развития и старения экосистемы на протяжении позднеюрского времени.

Библ. 25 назв. Илл. 3.

УДК 563.12 : (551.76 + 551.77)

К систематике некоторых мезозойских и кайнозойских текстулариид. Ботвинник П.В. – В кн.: Систематика, экология и биостратиграфическое значение микроорганизмов. М.: Наука, 1983 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 26) .

Пересматривается родовая принадлежность широко распространенных в мезозое и кайнозое "текстулярий". Среди них устанавливаются представители родов Textularia Defrance, 1824, emend. Norvang, 1966 и Textilina Norvang, 1966. В связи с наличием спирально-плоскостной ранней части у раковин типового вида рода Textularia – T. sagittula ставится вопрос о валидности родов Spiroplectammina Cushman, 1927 и Spiroplectammina Kisselman, 1927. Приводится описание нового рода Verestshaginella, который отличается от Textularia отсутствием спирально-плоскостной начальной части раковины, от **Textilina** – отсутствием добавочной к пролокулюму камеры, от этих двух родов и других текстулариид – секреционной, известковой, однослойной, микрозернистой стенкой, от Bolivinopsis – клиновидной формой раковины.

Библ. 28 назв. Фототабл. 5.

УДК 563.12

Globuligerina oxfordiana (Grigelis) – типовой вид рода Globuligerina в электронном микроскопе. Горбачик Т.Н. – В кн.: Систематика, экология и биостратиграфическое значение микроорганизмов. М.: Наука, 1983. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 26).

На специально разломанных раковинах Globuligerina oxfordiana (Grigelis) из отложений оксфорда Костромской области установлен характер строения стенки; стенка первично двухслойная, вторично многослойная как у родов Hedbergella, Globigerinelloides и др. Микроструктура стенки аналогична микроструктуре радиальной кальцитовой стенки, установленной С. Беллемо у некоторых современных бентосных фораминифер. Наиболее мелкими кристаллическими элементами у раковин изученного вида являются микрокристаллы-пластинки кальцита размером около одного микрона, отделенные друг от друга органическими мембранами. Микрокристаллы, вертикально наложенные друг на друга, образуют кристаллические столбики, также облеченные органичес-

кой мембраной. Кристаллические столоики ориентированы параллельно друг другу и перпендикулярно поверхности камеры и придают стенке радиальную структуру. Рассмотрены также скульптура поверхности раковины, характер пористости, строение устья и форамена, буллы, внутривидовая изменчивость.

Библ. 16 назв. Фототабл. 6.

УДК 563.12 : 551.781.

Изменчивость и формообразование палеогеновых форамнифер. Бугрова Э.М. – В кн.: Систематика, экология и биостратиграфическое значение микроорганизмов. М.: Наука, 1983 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 26).

Анализируется мутационная изменчивость признаков фораминифер на популяционном уровне в хронологически последовательных популяциях, а также в онтогенезе. Рассматривается вопрос о переходных формах и систематическом значении изученных признаков.

Библ. 12 назв. Илл. 14. Фототабл. 1.

УДК 563.12 : 551.781./5

Вопросы систематики некоторых агглютинирующих фораминифер и корреляция олигоцена Северной Пацифики. Серова М.Я. – В кн.: Систематика, экология и биостратиграфическое значение микроорганизмов. М.: Наука, 1983 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 26).

В статье рассмотрены вопросы систематики некоторых агглютинирующих фораминифер, имеющих широкое распространение в олигоцене Севера Тихоокеанской провинции. Приведена характеристика коррелятивного комплекса бентосных фораминифер олигоценовых отложений Камчатки, Сахалина, Японии и Калифорнии и дано обоснование возраста отложений утхолокско-вивентекского и аракайского горизонтов Дальневосточного региона.

Библ. 16 назв.

УДК 563.14 : 551.762/.763 (477)

Позднеюрские-раннемеловые радиолярии Карпат (на территории СССР). Тихомирова Л.Б. – В кн.: Систематика, экология и биостратиграфическое значение микроорганизмов. М.: Наука, 1983 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 26).

Изучение позднеюрских-раннемеловых радиолярий Карпат (на территории СССР) позволило выделить ряд новых комплексов в интервале оксфорд-сеноман. Сходство с некоторыми едиными ассоциациями (UA) биохронологических зон Средиземноморья, а также с одновозрастными комплексами из осадков Тихого, Атлантического и Индийского океанов, свидетельствует о широком географическом распространении радиолярий и возможности их использования в целях корреляции. Описываются три новых вида.

Библ. 45 назв. Фототабл. 1.

УДК 563.14 : 551.763

Альб-туронские радиолярии континентов и океанов. Казинцова Л.И. – В кн.: Систематика, экология и биостратиграфическое значение микроорганизмов. М.: Наука, 1983 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 26).

На основе сопоставления известных в настоящее время зон и комплексов альб-туронских радиолярий по ряду регионов Мира сделан вывод о сходстве систематического состава, о принадлежности к единому этапу развития фауны радиолярий бореальной, тропической, экваториальной областей. Для рассматриваемых регионов выделены доминирующие виды, установлены виды–космополиты.

Библ. 28 назв. Илл. 1. Фототабл. 1.

УДК 562/569

Стратиграфия плиоценовых и четвертичных осадков Восточно-Тихоокеанского хребта и Галапагосской спрединговой зоны по планктонным микроорганизмам. Крашенинников В.А., Казарина Г.Х., Кругликова С.Б., Мухина В.В., Ушакова М.Г. – В кн.: Систематика, экология и биостратиграфическое значение микроорганизмов. М.: Наука, 1983 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 26).

Изучено стратиграфическое распределение различных групп ископаемого микропланктона (фораминиферы, известковый нанопланктон, радиолярии, диатомеи и силикофлагелляты) в верхнекайнозойских отложениях Галапагосской спрединговой зоны и Восточно-Тихоокеанского поднятия (материалы 54 рейса "Гломар Челленджер"). Составлены зональные стратиграфические схемы по каждой из групп ископаемых. Проведен тщательный анализ положения стратиграфических границ, установленных по карбонатному и кремневому микропланктону, и обнаружено их определенное и закономерное повторяющееся соотношение.

Отмечено, что возраст базальных слоев исследованных осадков, подстилаемых базальтами, становится более древним в направлении от осевой части спрединговой зоны.

Экологический анализ состава микропланктона позволяет говорить об изменениях среды, проявившихся более ярко в группе скважин, расположенных в районе Галапагосской спрединговой зоны.

Библ. 79 назв. Илл. 16. Фототабл. 18.

УДК 563.12

К синонимике родов Hypotetragona Morey и Plavskella Samoilova (Ostracoda), Самойлова Р.Б. – В кн.: Систематика, экология и биостратиграфическое значение микроорганизмов. М.: Наука, 1983. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 26).

Оспаривается мнение И.Г. Зона о включении рода Plavskella Samoilova, 1951 в синонимику рода Hypotetragona Morey, 1935; Plavskella сильно отличается от последнего большей высотой раковины и расположением борозды. На основании последних данных по изучению охвата створок раковины Plavskella можно в синонимику этого рода включить род Shishkinskaja, 1964.

Библ. 3 назв.

Вопросы микропалеонтологии, вып. 26

**СИСТЕМАТИКА, ЭКОЛОГИЯ
И БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ
МИКРООРГАНИЗМОВ**

Утверждено к печати
Ордена Трудового Красного Знамени
Геологическим институтом
Академии наук СССР

Редактор издательства *А.В. Гамаюнова*
Художник *А.Г. Кобрин*
Художественный редактор *И.Ю. Нестерова*
Технический редактор *Л.Н. Богданова*
Корректор *А.Н. Попова*

ИБ № 27470

Подписано к печати 26.05.83. Т – 10429
Формат 70×100 1/16. Бумага офсетная № 1
Печать офсетная. Усл.печ.л. 16,3 + 3,4 вкл.
Усл.кр.-отт. 19,9. Уч.-изд. л. 22,9
Тираж 700 экз. Тип. зак. 372
Цена 3р. 50к.

Издательство "Наука"
117864 ГСП-7, Москва, В-485, Профсоюзная ул., д. 90

Ордена Трудового Красного Знамени
1-я типография издательства "Наука".
199034, Ленинград, В-34, 9-я линия, 12

Местонахождение альб-туронских радиолярий

1 – Калифорния – Pessagno, 1976, 1977; *2* – Япония – Nakaseko и др., 1979; *3* – Коста–Рика – Schmidt–Effing, 1980; *4* – о-в Сахалин – Казинцова, 1981; *5* – Корякское нагорье – Казинцова, 1979; *6* – о-в Ротти – Tan Sin Hok, 1927; *7* – Румыния – Dumitrica, 1970, 1975; *8* – Азербайджан – Алиев, 1965; *9* – Карпаты – Лозьняк, 1975; *10* – Таджикистан – Гольтман, 1975; *11* – Малый Кавказ – Жамойда, Казинцова, Тихомирова, 1976; *12* – Иран – Казинцова, Тихомирова, 1979; *13* – Урал, Зауралье – Козлова, Горобовец, 1966; Григорьева, 1975; *14* – Украина – Горбунов, 1975; 166, 167, 169, 170 – Moore, 1973; 303–307 – Foreman, 1975; 463–466 – Schaaf, 1980; 256–258 – Riedel, Sanfilippo, 1974; 259–261 – Renz, 1974; 136–138 – Козлова, 1975; 120 – Dumitrica, 1972; 5, 97, 105, 364 – Foreman, 1977

К ст. Л.И. Казинцовой

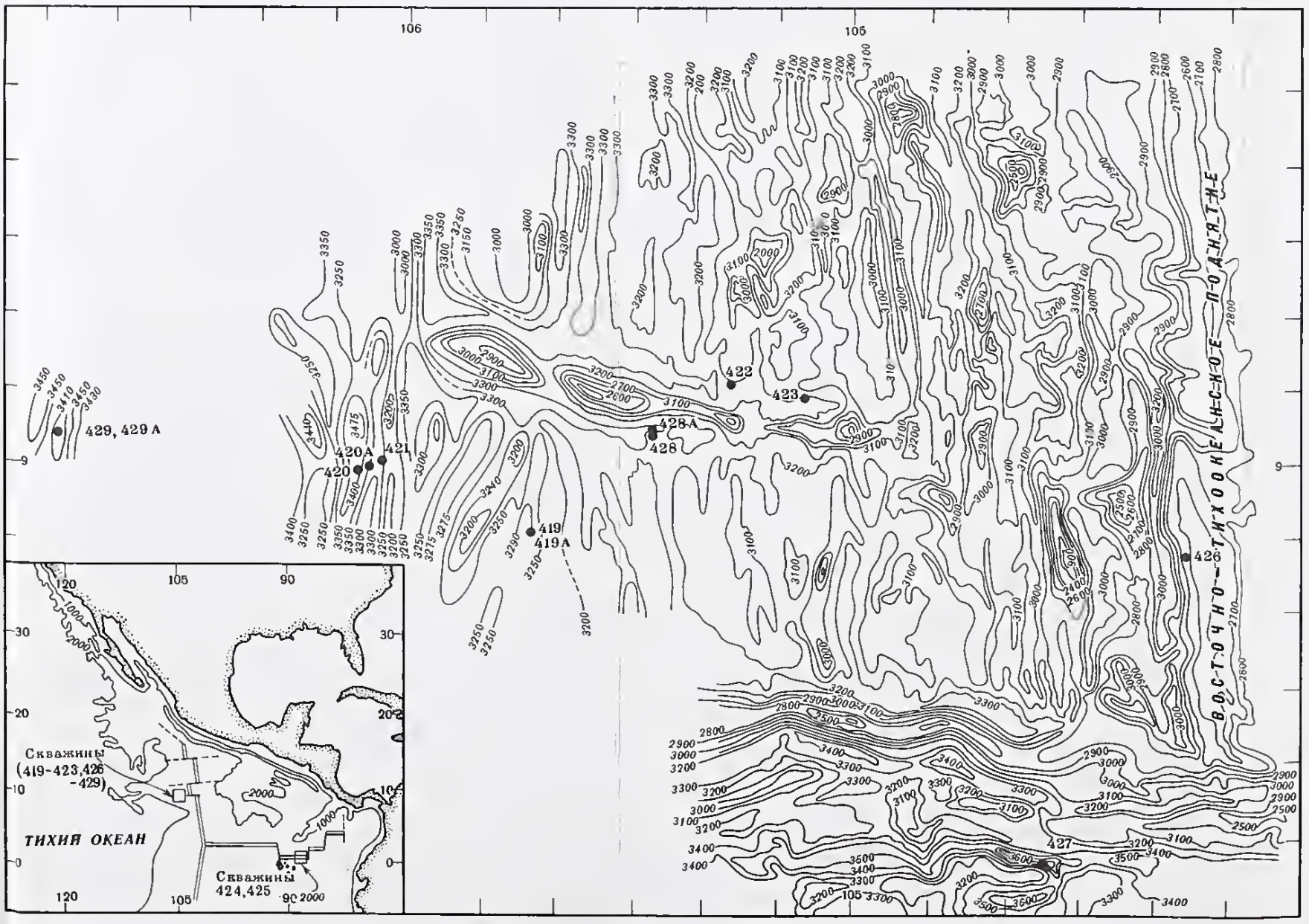


Рис. 1. Расположение скважин, пробуренных в 54 рейсе "Гломар Челленджера" в Галапагосской спрединговой зоне и на западном склоне Восточно-Тихоокеанского поднятия

К ст. В.А. Крашенинникова, Г.Х. Казариной и др.

Таблица 4

Характеристика родов семейства Fusulinellidae

Название таксона	Подсемейство Fusulinellinae Staff et Wedekind, 1910					Подсемейство Wedekindellininae F. et G. Kahler, 1966		
	Fusulinella Moeller, 1877	Protriticites Putrja, 1948	Neofusulinella Deprat, 1913	Obsoletes Kireeva, 1950	Jangchienia Lee, 1934	Wedekindellina Dunbar et Henbest, 1933	Parawedekindellina Safonova, 1951	Thompsonella Skinner et Wilde, 1965
Типовой вид	Лектотип — Fusulinella bocki: Меллер, 1878, с. 162—167, табл. XIV, фиг. 1; средний карбон; д. Кресты б. Тверской губ. Место хранения, N — неизвестны	Генотип — Protriticites globulus: Путря, 1948, с. 91—92, табл. I, фиг. 1—4; свита C_3^N и нижняя часть C_3^O; Восточный Донбасс. Место хранения , N — неизвестны	Типовой вид — Neofusulinella lantenoisi: Deprat, 1913, p. 41—42, pl. VII, fig. 23—25; верхняя пермь; известняки Баннамат; Вьетнам. Место хранения — Вьетнам, Хаиой? Государственный геологический музей, N на указан.	Типовой вид — Fusulina obsoleta: Schellwien, 1908, Taf. XIX, Fig. 5—7; S. 186—188; верхний карбон ; Донбасс. Место хранения, N — неизвестны.	Генотип — Jangchienia inigua: Lee, 1933, p.14, pl.1, fig. 23—25; верхняя пермь; Китай. Место хранения, N — неизвестны.	Генотип — Fusulinella euthysepta: Henbest, 1928, pl. 8, fig. 6—8, p. 80—81; средний карбон, известняк Стонфорт, США; Место хранения, N — неизвестны	Генотип — Parawedekindellina kamensis: Сафонова в: Раузер-Черноусова и др., 1951, с. 241, табл. XXXVI, фиг. 12—14; средний карбон: Прикамье. Место хранения — ГИН АН СССР, N 3287	Типовой вид — Thompsonella rugosa: Skinner, Wilde, 1965, p. 26, pl. 7, fig. 1—9 Пермь, зона А, известняк Мак Клауд; округ Шаста, Калифорния, США. Место хранения — Мидленд, Техас N — C-170
Характер осевых заполнений	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Сильно развитые	Слабые до умеренно развитых	Развиты в осевой области всех оборотов за исключением последнего
Характер хомат	От умеренных до сильных	Сильные	Отсутствуют или слабые	От слабых до сильных	Четкие, сильные, широкие	Слабые, умеренные	Короткие, слабо развитые	Короткие, низкие, симметричные
Характер септ	Короткие, прямые скрученные, волнистые (в осевой области)	Короткие, слабо или умеренно складчатые в осевых концах	Прямые, скрученные в осевой области	Тонкие, прямые в срединной и слабо складчатые в осевой области	Прямые, короткие	Прямые, короткие	Прямые	Септы прямые в начальных оборотах и складчатые на боках и в осевой области последующих
Число септ	67, 100, 100	73,89,107	82, 106	80	130	233 (?), 201, 203, 199	Не просчитано	97, 101, 120
Форма раковины: Во взрослой стадии	От вздуто-веретеновидной до вытянуто-веретеновидной и уплощенно-веретеновидной	Коротко-веретеновидная, вздутая	Веретеновидная	От веретеновидной до субцилиндрической	Субшарообразная, вздуто-веретеновидная	Уплощенная, веретеновидная, субцилиндрическая	Коротко-веретеновидная	От вытянуто-веретеновидной до субцилиндрической
Форма раковины: В начальной стадии	Близкая к шарообразной, овоидная	Уплощенно-коротковидная, субшарообразная	Округленная	Коротко-веретеновидная, уплощенно-овоидная	Вздуто-веретеновидная, укороченная, стабильная по оборотам	Субцилиндрическая	Вздуто-овоидная, субшарообразная	Уплощенно-веретеновидная
Строение стенки	Четырехслойная — наружный текториум, тектум, диафанотека, внутренний текториум	Стенка пористая, во внутренних оборотах четырехслойная, в наружных трехслойная (тектум, протека, наружный текториум)	Двухслойная, пористая, тектум, протека	Станка тонкая, пористая, во внутренних оборотах трехслойная с тектумом посредине; в средних оборотах — тектум, протека и непостоянный внутренний текториум; в последнем обороте — тектум, пористая протека	Четырехслойная с диафанотекой	Четырехслойная с диафанотекой	Четырехслойная с четкой диафанотекой	Тектум с диафонатекой
Индекс компактности (ик)	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий	Высокий	Высокий	Низкий	Высокий
Размеры (мм)	L до 5 мм, мода: 3,5—4,5	L до 6,6, мода: 4,5	L до 4,0, мода: ?	L до 9,4, мода: 3—4	L до 3,2, мода: 8 1/2	L до 5,9, мода: 4,5—5	L до 2,8, мода: ?	L до 7,6, мода: ?
Число оборотов	До 8 1/2, мода: 51/2—61/2	До 7, мода: 5—6	До 7, мода: ?	До 7, мода : 5—6	До 10 1/2, мода: 8 1/2	До 14, мода: 7—8	До 6, мода: 3—4 1/2	7—8 1/2, мода: ?
Разнообразие	129	41	10	33	11	19	7	2
Ареал	Западноевразиатская и Центрально-американская (единичны) области	Западноевразиатская область: Русская платформа, Урал, Донбасс, Средняя Азия	Тетис	Западноевразиатская область: хр. Пай-Хой, Сихоте-Алинь, Донбасс, Средняя Азия, Китай, Русская платформа; Тиман, Испания	Западноевразиатская область (Средиземноморье, Тетис)	Центральноамерийская и Западноевразиатская (северная часть) области	Западноевразиатская область (локально)	Центральноамерийская область (Калифорния)
Распространение во времени	———	———	———	———	———	———	———	———
Отдел	Средний / Верхний / Нижний / Верхний	Средний / Верхний / Нижний / Верхний	Средний / Верхний / Нижний / Верхний	Средний / Верхний / Нижний / Верхний	Средний / Верхний / Нижний / Верхний	Средний / Верхний / Нижний / Верхний	Средний / Верхний / Нижний / Верхний	Средний / Верхний / Нижний / Верхний
Система	Каменноугольная / Пермская	Каменноугольная / Пермская	Каменноугольная / Пермская	Каменноугольная / Пермская	Каменноугольная / Пермская	Каменноугольная / Пермская	Каменноугольная / Пермская	Каменноугольная / Пермская

Таблица 4 (окончание)

Название таксона	Подсемейство Pulchrellinae Solovieva, subfam. nov.						
	Pulchraella gen. nov.	Dagmarella Solovieva, 1955	Pseudofusulinella Thompson, 1951	Kanmeraia T. Ozawa, 1967	Parafusulinella Stewart, 1970	Eowaeringella Skinner et Wilde, 1967	Waeringella Thompson, 1942
Типовой вид	Типовой вид — Fusulinella pulchra: Раузер, Беляев, Раттнигер, 1940, с. 23—27, табл. V, фиг. 1—5; верхний карбон; Самарская лука. Место хранения — ГИН АН СССР, N — 3664	Генотип — Dagmarella prima: Соловьева, 1955, с. 945, 946, рис. I; средний карбон; хр. Нура-Тау. Место хранения — Управление геологии Уз. ССР, N — 7/19	Типовой вид —Neofusulinella occidentalis: Thompson, Wheller, 1946, p. 25—26, pl. 2, fig. 1—4 нижняя Пермь, известняк Мак Клауд; округ Шаста, Калифорния, США. Место хранения — неизвестно	Типовой вид — Pseudofusulinella utahensis: Thompson, Bissel in Thompson, 1954, p.34, 35, pl. VII, fig. 1; нижняя пермь, формация Оккнр; Юта, США. Место хранения — Канзасский ун-т, N V — 112.	Типовой вид — Parafusulinella propria: Stewart, 1970, p. 50—51, pl. 7, fig. 19, pl. 8, fig. 1; средний карбон; Нью-Мехико, США. Место хранения : Мидпенд, Техас N TTC 1009—138—148	Типовой вид — Wedekindellina ultimata: Newell, Keroher, 1937, p. 700—705, pl. 93, fig. 1—9 ; средний карбон; Канзас, Монтана, США. Место хранения — Каизасский ун-т, США, N 239	Типовой вид — Waeringella spiveyi Thompson, 1942, p.414, pl.2, fig. 1—15; верхний карбон, основания извест-няка Салем; Техас, США. Место хранения — Стенфордский ун-т, N — неизвестен
Характер осевых заполнений	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Спорадически развиты	Прерывистые, слабо - и умеренно-развитые	Умеренно развитые в осевой области почти всех оборотов
Характер хомат	Короткие, высокие, асимметричные, во внутренних — лентовидные	Сильные, широкие	Короткие, высокие, довольно сильные	Умеренные, высокие, короткие	Короткие, четкие, хорошо развитые в последних оборотах	Слабые	Хоматы умеренные, хорошо развитые субтреугольные
Характер септ	Прямые, скрученные (в осевой области)	Прямые во внутренних и складчатые в двух наружных оборотах	Прямые в срединной области, довольно складчатые на боках и в осевой области	Прямые в осевой области	Прямые	Прямые в срединной области, волнистые в осевой и на боках (один—два последних оборота)	Септы от прямых до слабоскладчатых в осевых концах и боках последних оборотов
Число септ	115, 107, 80 , 111	203, 176, 229, 256	100,130, 144,131	100,108,98,91	Не просчитано	130, 85, 150, 115	178
Форма раковины: Во взрослой стадии	Ромбоидная, вздуто-веретновидная	От укороченно-рамбоидной до вытянуто-ромбоидной	Коротко-ромбоидная, коротко-веретеновидная	Вытянуто-веретеновидная	Вытянуто-ромбоидная	Вытянуто-веретеновидная, вытянуто-ромбоидная	Веретенообразная, ланцетовидная, вытянуто-субромбоидная
Форма раковины: В начальной стадии	Укороченная, ромбоидная	Укороченная, ромбоидная	Укороченно-субромбоидная	Эллипсоидальная	Укороченно-ромбоидная	Укороченно-субромбоидная	Овоидная, субромбоидная (укороченно субромбоидная)
Строение стенки	Четырехслойная, наружный текторнум, тектум, диафаиотека, виутреннй текториум	Четырехслойная у более поздних, трехслойная у древних	Стенка тонкая, пористая—тектум, диафанотека или тектум, днафанотека, наружный текториум	Стенка тоикая — диафанотека или тектум и два текториума	Стенка тоикая, тектум, приматека и наружный текториум	Стенка тоикая, четырехслойная	Трехслойная, наружный текториум, тектум, протека
Индекс компактности (ик)	Высокий	Высокий	Высокий	Высокий	Высокий	Высокий	Высокий
Размеры (мм)	L до 4,8, мода, : 2,2—3,9	L до 4,1, мода: 1,8—2,8	L до 7,0, мода: ?	L до 5,7, мода: ?	L до 3,7, мода: ?	L до 6,2	L до 3,7 мода : 3,4—3,6
Число оборотов	До 8 1/2, мода: 6 — 6 1/2	До 11, мода: 7—8	До 12, мода: 6 1/2—8	До 9, мода: 6—7	До 5—6, мода: ?	До 10, мода: 6,5—7	До 9,0, мода: 5,5—6,0
Разнообразие	16	16	45	27	2	16 видов	8 видов
Ареал	Западиоевразиатская и Цеитрально-американская (редок) области	Цеитральноамерийская и Западно-евразиатская (редок) области	Центральноамерийская и Западноевразиатская (Тихоокеанская провиция) области	Центральноамерийская и Западно-евразиатская (север и Тихоокеаиская провинцня) области	Цеитральноамерийская область (Нью-Мехнко)	Цеитральноамерийская и Западно-евразиатская (северная часть) области	Западиоевразиатская (Североевраме-рийская провинция) и Центрально-американская области
Распространение во времени	———	———	———	———	———	———	———
Отдел	Средний / Верхний / Нижний / Верхний	Средний / Верхний / Нижний / Верхний	Средний / Верхний / Нижний / Верхний	Средний / Верхний / Нижний / Верхний	Средний / Верхний / Нижний / Верхний	Средний / Врехний / Нижний / Верхний	Средний / Верхний / Нижний / Верхний
Система	Каменноугольная / Пермская	Каменноугольная / Пермская	Камменоугольная / Пермская	Каменноугольная / Пермская	Каменноугольная / Пермская	Каменноугольная / Пермская	Каменноугольная / Пермская

К ст. М.Н. Соловьевой

3р. 50 к.

QE
721
A1
V95+
no.27
1985

VOPROSY MIKROPALEONTOLOGII

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

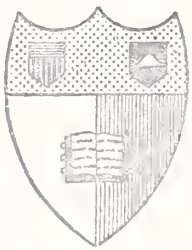
ВОПРОСЫ
МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

27

ENGINEERING LIBRARY
JUL 2 5 1985
CORNELL UNIVERSITY

«НАУКА»

CORNELL UNIVERSITY
LIBRARIES
ITHACA, N. Y. 14853



Engineering Library
Carpenter Hall

CORNELL UNIVERSITY LIBRARY
3 1924 057 201 877

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

27

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ, ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Ответственный редактор
академик *В.В. Меннер*

МОСКВА
"НАУКА"
1985

Engr.
QE
721
A1
V95+
no.27
1985

УДК 563.12

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR

ORDER OF THE RED BANNER OF LABOUR GEOLOGICAL INSTITUTE
MICROPALEONTOLOGICAL COMMISSION

QUESTIONS OF MICROPALEONTOLOGY, 27

TAXONOMICAL, PALEOECOLOGICAL AND BIOSTRATIGRAPHICAL ASPECTS OF MICROPALEONTOLOGICAL INVESTIGATIONS

Moscow Nauka 1985

Сборник посвящен рассмотрению вопросов таксономического, палеоэкологического и биостратиграфического аспектов микропалеонтологических исследований. Особое внимание уделено систематике, морфологии и эволюции ряда групп палеозойских, мезозойских и кайнозойских фораминифер (лебликиды, спиноэндотиры, штаффеллиды, милиолиды и другие), имеющих важное значение для биостратиграфии.

Для палеонтологов, геологов-стратиграфов.

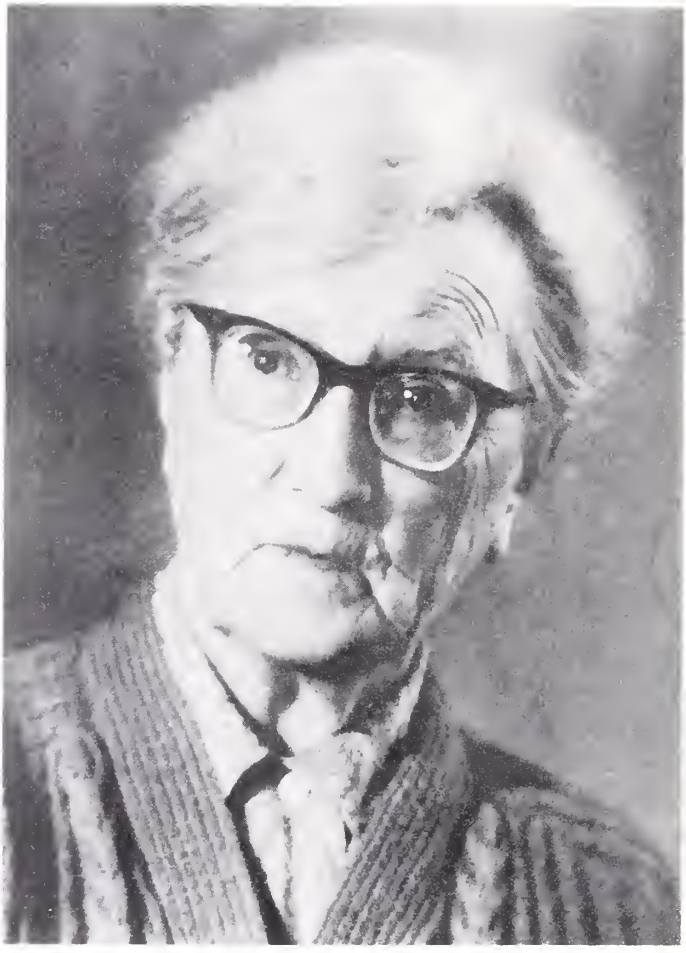
Рецензенты:

Г.Ю. Аверина, Н.В. Горева

Т $\frac{2002000000\text{-}114}{042(02)\text{-}85}$ 196-85–1

©"Наука", 1985 г.

512



Профессору,
Заслуженному деятелю науки и техники,
лауреату Ленинской премии Дагмаре
Максимилиановне Раузер – Черноусовой
к 90 – летию со дня рождения
и 65 – летию ее научной, педагогической
и общественной деятельности

К 90-летию Д.М. Раузер – Черноусовой

Лауреату Ленинской премии, заслуженному деятелю науки и техники РСФСР, почетному председателю Комиссии по микропалеонтологии, профессору Дагмаре Максимилиановне Раузер–Черноусовой, чей вклад в развитие науки отмечен высокими правительственными наградами, исполняется в марте текущего года 90 лет.

С 1934 года Дагмара Максимилиановна активно и плодотворно работает в области микропалеонтологии, изучая фораминиферы палеозоя и их стратиграфическое значение. Дагмарой Максимилиановной и ее учениками были заложены основы отечественной микропалеонтологии и биостратиграфического расчленения палеозойских отложений, развитых на огромных пространствах СССР.

Невозможно переоценить вклад Дагмары Максимилиановны в развитие коллективных форм работы, ее огромный труд и талант, обеспечившие высокий уровень микропалеонтологических исследований во всех научных и производственных организациях. Этому в значительной мере способствовало создание ею такого объединяющего и координирующего центра, как Комиссия по микропалеонтологии, неизменным руководителем которого является Дагмара Максимилиановна со времени ее образования. Она же является идейным руководителем печатного органа – издания "Вопросы микропалеонтологии". Организуемые Комиссией регулярные Всесоюзные микропалеонтологические совещания и многочисленные рабочие группы, семинары, коллоквиумы, как и создание кураторских групп, способствовали активизации исследований и их большей оперативности, концентрируя внимание на главных направлениях микропалеонтологии и биостратиграфии фанерозоя.

Заложенные Дагмарой Максимилиановной направления, которым посвящены как ее публикации, так и исследования ее учеников и последователей, успешно развиваются. Благодаря этим работам была осуществлена грандиозная задача по составлению Унифицированной схемы карбона и перми Русской платформы, Урала и Средней Азии.

В последние годы, как и прежде, Дагмара Максимилиановна возглавляла Всесоюзные микропалеонтологические совещания в Баку, Сыктывкаре и Ухте. Высок ее авторитет на международной арене.

Огромная организационная работа сочетается Дагмарой Максимилиановной с фундаментальными научными исследованиями. В настоящее время Дагмара Максимилиановна возглавляет авторский коллектив по составлению Руководства по систематике палеозойских фораминифер.

Уникальная организованность и работоспособность, научный вклад, масштабность деятельности и личные качества Дагмары Максимилиановны способствуют высокому авторитету и высокому уровню исследований советских микропалеонтологов.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 27 Вопросы микропалеонтологии 1985 г.

Ответственный редактор академик *В.В. Меннер*

УДК 563.125

Д.М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВА

Геологический институт Академии наук СССР

СИСТЕМАТИКА СЕМЕЙСТВА STAFFELLIDAE (FUSULINIDA)

ВВЕДЕНИЕ

В систематике штаффеллид, особенно каменноугольных и раннепермских родов, много нерешенных вопросов. Так, например, одни и те же роды разными авторами называются то псевдоэндотирами, то параштаффелами или нанкинеллами, то штаффеллами или параштаффеллоидами. Такое состояние систематики штаффеллид вызывает затруднения при разработке системы отряда Fusulinida, поскольку штаффеллиды рассматриваются как предковые формы и фузулинидей, и вербеекинидей.

Первыми штаффеллидами, описанными согласно требованиям исследований по систематике, являются Fusulinella struvii Moeller и Fusulina sphaerica Abich [Меллер, 1880]. Только с 1925 появляются статьи по систематике штаффеллид [Ozawa, 1925; Lee, 1933; Дуткевич, 1934]. Одзава выделил род Staffella, Ли установил три новых рода, и Дуткевич дал обстоятельное описание раннепермских штаффеллид, впервые подчеркнув важное таксономическое значение их онтогенеза. Следующим существенным моментом в изучении систематики штаффеллид было выделение подсемейства Staffellinae А.Д. Миклухо-Маклаем [1949]. Но только в 1956 году, после обоснования Ф.С. Путрей [Путря, 1956] подсемейства Pseudostaffellinae, понимание семейства Staffellidae приблизилось к его современному толкованию.

В 1963 г. Миклухо-Маклай переводит подсемейство Staffellinae в семейство и выделяет два подсемейства: Nankinellinae M.-Maclay, 1963, и Staffellinae M.-Maclay, 1949. Вскоре устанавливается подсемейство Chaeniinae [Kahler, Kahler, 1967] и затем Pseudothyrinae [Mamet, Mikhailoff, Mortelmans, 1970]. Однако ни в сводном издании "Treatise" [Thompson, 1964], ни в Каталоге фузулинида [Kahler, Kahler, 1966/1967], ни в труде С.Е. Розовской [1975] предлагаемые подсемейства не получили признания, что объясняется отсутствием единого мнения о систематическом положении ряда родов. Наибольшие споры вызывают роды Eoparastaffella, Leella, Sichotonella, Chenia, а также самостоятельность родов Pseudoendothyra и Parastaffella. Остается невыясненным и положение штаффеллид в общей системе отряда. Такое состояние в систематике штаффеллид требует пересмотра в первую очередь критериев родовых признаков.

РОДОВЫЕ ПРИЗНАКИ ШТАФФЕЛЛИД

Форма раковины является одним из основных родовых признаков штаффеллид, но всегда в сочетании с другими признаками. В каменноугольное время доминируют только два типа раковин штаффеллид – инволютные наутилоидные (до почти сферических) и чечевицевидные. Однако известны уже выпрямленные и развернутые формы

(палеорейхелины). Нередко наблюдается и эволютность во внешнем обороте раковин, но последний признак имеет значение лишь видового. У самых древних штаффеллид – эопараштаффелл характер периферии, ее округлость или угловатость, является признаком очень неустойчивым и не выше видового ранга. Но уже в раннем карбоне наметилась дивергенция в развитии штаффеллид по характеру формы периферии раковины на родовом уровне [Рейтлингер, 1963]. В пермское время форма раковин остается одним из главнейших родовых признаков семейства, приобретая в ряде случаев и значение более высокого ранга. Но начиная с ранней перми среди штаффеллид появляются формы иного типа: сферические, с выступающей областью пупков, коротковеретеновидные или валикообразные. Такие формы, как и развернутые, отличаются кратковременным существованием, малочисленностью, ограниченным ареалом и в основном относятся к слепым филетическим ветвям. Форме раковин придается значение как родовому признаку и перечисленные формы рассматриваются как аберрантные роды в пределах определенных подсемейств.

Весьма интересным и ценным в диагностическом отношении является изменение формы раковины штаффеллид в онтогенезе. Как указывалось, на своеобразие этой структуры обратил внимание еще Дуткевич [1934, с. 3, 21], отметили ее таксономическое значение и Ф. и Г. Калеры [Kahler, Kahler, 1966/1967]. Однако онтогенезы штаффеллид изучены крайне недостаточно. После прекрасного описания штаффеллид Дуткевичем установилось представление о чечевицевидном строении юношеской стадии штаффеллид как одном из характерных признаков штаффеллид [Основы палеонтологии, 1959; Розовская, 1975], что не соответствует действительности. Так, Д.М. Раузер-Черноусовой [1949] рассмотрено онтогенетическое развитие каменноугольных и раннепермских штаффеллид, прослежена смена в юношеской стадии округлой периферии группы struvii на угловатую периферию чечевицевидных раковин видов группы bradyi, отмечены некоторые особенности в ходе онтогенеза, выраженные наиболее четко в конце юношеской стадии и в начале взрослой. Разнообразие характера онтогенезов, а именно соотношение формы раковин на юношеской и взрослой стадиях, положены в основу таблицы для определения видов среднекаменноугольных штаффеллид [Раузер-Черноусова и др., 1951]. Подвергнув анализу материал по видовой картотеке штаффеллид, мы убедились в своеобразии хода онтогенеза разных родов семейства. Поэтому на нем мы остановимся подробнее.

Онтогенетические изменения формы раковин как родового признака мы проследили по изменчивости этого признака на видовом уровне. В картотеке фузулинидей, хранящейся в микропалеонтологической лаборатории Геологического института АН СССР, насчитывается около 640 описаний таксонов штаффеллид видовой категории. Наиболее многочисленны карточки с описаниями каменноугольных и раннепермских видов. Нами учитывались описания не только первичные и повторные "хороших" видов, но также и таксонов, описанных по единичным экземплярам или из одного местонахождения (т. е. не имеющих статуса вида – ни достаточной численности, ни четкого ареала) с целью более полного учета видовой изменчивости.

Самые древние штаффеллиды – эопараштаффеллы, появившиеся в самом начале каменноугольного периода, обладали наутилоидной раковидной в первых двух оборотах (общее число оборотов 3 1/2 – 4 1/2, чаще 4) и чечевицевидной или наутилоидной во внешних оборотах. Округлая угловатость периферии раковины может быть обнаружена по полуоборотам уже во втором обороте, но при этом в последующих может исчезнуть; у разных экземпляров одного вида периферия может изменяться от округлой до округло-угловатой, реже угловатой. В общем онтогенез у эопараштаффелл очень неустойчив. В изменчивости формы раковины на всех стадиях онтогенеза уже выражены два основных направления дальнейшей зволюции формы раковин штаффеллид – наутилоидная и чечевицевидная.

Сходный онтогенез наблюдается у двух раннекаменноугольных родов – Pseudoendothyra Mich. emend. Reitl. и Parastaffella Raus. В первых двух оборотах у видов этих родов раковина овоидная или наутилоидная, иногда с непостоянной округлой угло-

ватостью по полуоборотам. У псевдоэндотир раковина на стадиях взрослой формы или сохраняет тот же характер периферии (Pseudoendothyra mikhailovi sp. nov., Ps. illustria, Ps. arcuata), или приобретает субсферическую форму (виды группы Ps. parasphaerica). Эволюция псевдоэндотир происходит медленно, число видов небольшое. В серпуховское время появляются специфические, почти шарообразные по всему онтогенезу, формы, выделяемые Рейтлингер [Рейтлингер, Мельникова, 1977] в подрод Volgella.

Онтогенез параштаффелл, представленных в раннем карбоне большим числом видов, более разнообразен. У большинства видов раковина в двух ранних, реже в полутора оборотах сохраняет наутилоидную форму, а в последующих быстро изменяется, переходя в преобладающую чечевицевидную форму с периферией от округло-угловатой или угловатой до приостренной и килеватой. Изменчивы также ширина раковины, характер области пупков и перекрытия оборотов. У серпуховских и раннебашкирских форм разных видов и у появившихся в серпуховское время видов наблюдаются сокращение наутилоидной стадии онтогенеза и более раннее появление чечевицевидной стадии.

Онтогенез с преобладанием наутилоидной стадии отмечается у среднекаменноугольных палеоштаффелл группы "Parastaffella" moelleri. Для онтогенеза наутилоидных в основном видов этой группы характерна постоянно приостренная периферия в полуобороте, редко в целом обороте в первых двух оборотах, по-видимому, как след сокращенной чечевицевидной стадии онтогенеза. У некоторых форм (группа variabilis) появление угловатой периферии наблюдается не только на ранней стадии, но и на взрослой.

Сокращение наутилоидной стадии в онтогенезе с переходом чечевицевидной стадии на более ранние обороты обнаруживается у среднекаменноугольных параштаффелл группы bradyi, выделенных в новый род Reitlingerina gen. nov. Наутилоидная раковина обычно имеется только в первом обороте, у башкирских рейтлингерин нередко и в части второго, причем сохраняется характерная для группы bradyi форма раковины ювенариума — очень плоская, почти дисковидная. Во втором обороте раковина чаще уже чечевицевидная, по следующим оборотам наблюдается постепенный переход к форме раковин взрослой особи, весьма разнообразной у многочисленных видов рейтлингерин. Резкое сокращение или выпадение наутилоидной стадии характеризуют рейтлингерин группы preobrajenskyi. Начальная часть раковины у них нередко обособляется в чечевицевидный ювенариум с числом оборотов до трех. Эта группа наиболее распространена в ранней перми, однако появляется она уже в позднем карбоне.

Тот же процесс сокращения наутилоидной стадии до выделения обособленного чечевицевидного ювенариума свойствен среднекаменноугольным—раннепермским параштаффеллоидам, как бы повторяющим ход онтогенеза рейтлингерин, но отличающимся наутилоидной раковиной во внешних оборотах. Эти две ветви штаффеллид, весьма многочисленные и разнообразные в среднем карбоне, продолжаются до позднепермского времени.

У позднепермских родов Nankinella, Chenia, Staffella и Sphaerulina, — потомков рейтлингерин и параштаффеллоидов, наутилоидная стадия в онтогенезе выпадает, и в ранних оборотах раковина чечевицевидной формы. Но у некоторых экземпляров в первом обороте раковина еще бывает наутилоидной.

Возврат наутилоидной стадии в онтогенезе наблюдается у трех родов пермских штаффеллид, по-видимому, генетически не связанных, для которых характерна округлая периферия по всем оборотам. К ним относятся артинские пизолина, каспиелла и предположительно памирина. Появление вновь наутилоидности на ранних стадиях онтогенеза указывает на стойкость этой структуры в генофонде штаффеллин. В связи с этим обстоятельством отметим и отсутствие чечевицевидности в начальных оборотах раковин вербеекинидей, возможно, генетически связанных со штаффеллидами.

Итак, онтогенезы весьма постоянны в пределах родов, но изменяются в процессе их исторического развития; особенности онтогенезов характерны для определенных направлений эволюции штаффеллид, выделяемых в надродовые таксоны.

Число оборотов раковин штаффеллид или общее число камер также является существенным критерием таксона родового ранга, поскольку число камер характеризует физиологические (биологические) свойства организма. Число оборотов довольно устойчиво в пределах рода. У эопараштаффелл число оборотов обычно не более четырех. У параштаффелл оно увеличивается до пяти-шести, у среднекаменноугольных рейтлингерин и палеоштаффелл, а также у раннепермских родов, доходит до шести-семи. Большее число оборотов (до 14) отличает пермские, особенно позднепермские роды. Но у аберрантных родов число оборотов уменьшается.

Характер навивания спирали рассматривается как родовой признак у позднепермских нанкинелл, штаффелл и чений (компактное навивание, почти постоянная высота оборотов), а также у выпрямленных и развернутых родов.

Числу устьев, фораминам и приустьевым дополнительным образованиям (парахоматы) придается значение признака родового ранга преимущественно у позднепермских родов.

Стенка раковины медленно изменяется в ходе зволюционного развития пермских штаффеллид. Значение этой структуры в качестве признака родового ранга ограниченно и существенно для надродовых категорий.

ОТРЯД FUSULINIDA EJRSENKO, 1958

НАДСЕМЕЙСТВО VERBEEKINIDEA STAFF ET WEDEKIND, 1910

СЕМЕЙСТВО STAFFELLIDAE A. MIKLUCHO-MACLAY, 1949

Синонимику см. в Каталоге фузулинида [Kahler, Kahler, 1966/1967] и у Розовской [1975].

Диагноз. Раковина или чечевицевидная, или наутилоидная до субсферической, инволютная, реже в последнем обороте зволютная, развернутая или выпрямленная; у пермских родов, кроме того, сферическая, с выступающей пупочной областью, коротковеретеновидная или валикообразная. Число оборотов от 3½ до 10 и более (12–14). Навивание спирали равномерное, стенка пористая (простые канальцы), обычно трехслойная, состоящая из тектума, широкой люминотеки и внутреннего тектория, в проходящем свете светло-серая до слабо окрашенной, реже двухслойная с протекой и с более темной окраской. Септы прямые, образующие прямой угол со стенкой раковины, редко выпуклые или наклоненные вперед; септы обычно трехслойные, с люминотекой. Устье единичное; у пермских форм многочисленные форамины по основанию септ. Хоматы и псевдохоматы развиты в различной степени; парахоматы у форм с множественными устьями (фораминами).

Замечания. Для штаффеллид особенно характерен особый тип состава и строения стенки раковины, отличающий их от всех других фузулинида. В шлифах стенка штаффеллид светло-серая, иногда коричневатая или золотистая, тогда как остальные фузулинида в том же шлифе темные при хорошей сохранности. Принято стенки штаффеллид считать перекристаллизованными, однако непосредственных следов перекристаллизации обнаружить не удалось. Отмечается [Раузер-Черноусова, 1948, с. 43], что специфический облик штаффеллид независим от условий сохранности. По всей вероятности, первоначальный химический состав раковин штаффеллид отличался от такового остальных фузулинида, возможно был арагонитовый. Широкий светлый средний слой стенки штаффеллид принято называть диафанотекой по аналогии со строением стенки фузулинелл. У самых ранних штаффеллид – зопараштаффелл этот слой включает зерна кальцита или весь состоит из таких зерен, напоминая стенку эндотиранопсисов. У раннекаменноугольных псевдоэндотир и параштаффелл зернистость в светлом слое исчезает, он становится однородным, но резко отличается от диафанотеки среднекаменноугольных фузулинелл более четкой выраженностью, окраской и большей шириной, по при-

сутствию в септах до последних камер раковины, тогда как у фузулинелл диафанотека обычно не наблюдается во внешнем обороте. К тому же диафанотека у фузулинидей появляется значительно позднее, только в среднем карбоне. Эти данные позволили Рейтлингер [1963] отрицать гомологичность светлого слоя штаффеллид и диафанотеки фузулинелл и предложить для первого особое название — люминотека. У пермских штаффеллид люминотека во внешних оборотах иногда теряет свой светлый тон и стенка становится более темной, типа протеки. Последняя преобладает у позднепермских родов, и только в септах еще просматривается люминотека, нередко до последней камеры (Kochansky-Devidé, Ramovš, 1965, табл. X, фиг. 7, 10 и др.). Простые поры в стенке обнаружены М.Н. Соловьевой [1955] у среднекаменноугольных штаффеллид. Поры хорошо видны у замещенных кремнеземом экземпляров.

Состав. В пределах семейства выделяются четыре подсемейства: Pseudoendothyrinae Mamet, 1970; Nankinellinae A.M.-Maclay, 1963; Staffellinae A.M.-Maclay, 1949, и Pisolininae subfamilia nova.

Возраст и распространение. Нижний карбон–верхняя пермь; широко распространены в Евразии, редки в Северной и Центральной Америке и на севере Африки.

ПОДСЕМЕЙСТВО PSEUDOENDOTHYRINAE MAMET, 1970

Pseudoendothyridae: Mamet, Mikhailoff, Mortelmans, 1970, p. 36; Рейтлингер, 1977, с. 74.

Непоименованная группа в ранге подсемейства: Kahler F., Kahler G., 1966/1967, S. 24.

Диагноз. Раковина наутилоидная с округлой периферией в ранней стадии, наутилоидная или чечевицевидная во взрослой, инволютная, реже зволютная. Число оборотов небольшое (3½–6, реже 7). Люминотека или однородная, или зернистая, с зернами кальцита. Устье единичное. Хоматы и псевдохоматы от слабо- до умеренно развитых.

Родовой состав: Eoparastaffella Vdovenko, 1954, Pseudoendothyra Mikhailov, 1939 и два подрода этого рода – P. (Pseudoendothyra) Mikhailov, 1939 emend. Reitlinger, 1963 и P. (Volgella) Reitlinger, 1977, Parastaffella Rauser, 1948, Palaeostaffella Liem, 1966.

Род Eoparastaffella Vdovenko, 1954

Parastaffella (Eoparastaffella): Вдовенко, 1954, с. 64; Рейтлингер, 1966, с. 48.
Pseudoendothyra (Eoparastaffella); Вдовенко, 1964, с. 25; Kahler F., Kahler G., 1966/1967, S. 43–44.
Eoparastaffella: Розовская, 1975, с. 44.

Типовой вид – Parastaffella (Eoparastaffella) simplex Vdovenko, 1954; нижний карбон, визейский ярус; Донбасс.

Диагноз. Раковина или наутилоидная на всех стадиях онтогенеза, или с округло-угловатой периферией, непостоянной по полуоборотам на одном-двух внешних оборотах, инволютная; пупки плоские или слабо вогнутые. Число оборотов обычно четыре (3½–4½). Стенка трехслойная, люминотека с зернами кальцита. Хоматы и псевдохоматы слабые или умеренные.

Видовой состав: Eoparastaffella simplex Vdov., E. ovata Vdov., E. pseudochomata Vdov., E. explicata (Pron.), E. fabacea Post., E. florigena Post., E. iljitchiensis Post., E. lenticularis Post., E. lenevkensis Post., E. venusta Post. и др. В картотеке имеется около 40 описаний этих видов, причем 20 описаний только E. simplex и E. ovata. Кроме того, описано еще несколько таксонов из единичных местонахождений и с малой численностью.

Возраст и распространение. Нижний карбон, нижнее визе; СССР — Донбасс, Урал, возможно, Средняя Азия (Тянь-Шань).

Род Pseudoendothyra Mikhailov, 1939, emend. Reitlinger, 1963

Pseudoendothyra: Михайлов, 1939, с. 54; Основы палеонтологии, 1959, с. 207 (part.); Гроздилова, Лебедева, 1960, с. 100 (part.). Ross, Dunbar, 1962, p. 17; Розовская, 1963, с. 70; 1975, с. 112 (part.); Миклухо-Маклай, 1963, с. 211; Рейтлингер, 1963, с. 49; 1966, с. 46; Kahler F., Kahler G. 1966/1967, S. 24; Liem, 1966, p. 47; Mamet, Mikhailoff, Mortelmans, 1970, p. 36.

Eoparastaffella: Liem, 1966, p. 47.

Parastaffella: частично разных авторов.

Типовой вид – Fusulinella struvii Moeller, 1880, табл. V, фиг. 4с (non фиг. 4в) = Pseudoendothyra mikhailovi sp. nov.; нижний карбон, визейский ярус; с. Варфоломеево Калужской обл.

Диагноз. Раковина наутилоидная, овоидная или субсферическая на всех стадиях онтогенеза; или с непостоянно округлой угловатостью периферии раковины на половине внешнего оборота, или на всем внешнем обороте, инволютная, редко слабо эволютная. Число оборотов обычно не более 6. Люминотека однородная, четкая. Псевдохоматы и хоматы слабо выражены.

Подродовой состав: в пределах рода выделено два подрода – P.(Pseudoendothyra) Mikhailov, 1939 и P.(Volgella) Reitlinger, 1977.

Замечания. Автор рода Pseudoendothyra принял Fusulinella struvii Moell. [Меллер, 1880] за генотип нового рода, причем сослался только на два изображения у Меллера на табл. V, фиг. 4а и 4с, исключив 4в, первое осевое сечение [Михайлов, 1939, с. 55]. Фиг. 4а является поперечным сечением с неясным строением стенки раковины, фиг. 4с – вторым осевым, которое и помещено первым на таблице в статье Михайлова. По-видимому, изъятие фиг. 4в Меллера объясняется тем, что изображение экземпляра 4в не соответствовало пониманию Михайловым его нового рода, для которого по диагнозу "диафанотека не выделяется", тогда как у экземпляра 4в она четко выражена. Рейтлингер [1963, с. 49–50] обосновала видовую самостоятельность форм, изображенных на фиг. 4в и 4с, и назвала экземпляр, изображенный на табл. V, фиг. 4с, лектотипом вида, типового для рода Pseudoendothyra, но не дала ему наименование. Действительно, экземпляры 4в и 4с отличаются существенно: первый чечевицевидный, в двух последних оборотах с приостренной периферией, прогибом на боках (что соответствует внешней форме раковины вида на табл. II, фиг. 1) и глубокими пупками; второй экземпляр овоидный, с округло-угловатой периферией лишь в половине внешнего оборота и плоскими боками. Экземпляр 4в является первым осевым сечением, изображенным Меллером при описании Fusulinella struvii, и вполне соответствует пониманию этого вида как Меллером, так и большинством авторов, описавших этот вид. Как первое изображение осевого сечения, этот экземпляр согласно общепринятым правилам должен быть голотипом (или лектотипом) вида "Fusulinella" struvii. Экземпляр 4в считают голотипом вида "Fusulinella struvii "Росс и Денбар [Ross, Dunbar, 1962, p. 17], причем они указывают, что впервые Раузер-Черноусова [1948, с. 14] выделила этот экземпляр как типичный для вида "Fusulinella" struvii. В таком случае экземпляр 4с, как выяснила Рейтлингер [1963], является представителем иного вида и отнесение Михайловым [1939] экземпляра 4с, т.е. генотипа рода Pseudoendothyra, к виду Fusulinella struvii Moell. является случаем неправильного отождествления типового вида согласно п. 70в "Международного кодекса зоологической номенклатуры", и поэтому экземпляр 4с должен получить другое наименование. Мы предлагаем назвать его Pseudoendothyra mikhailovi sp. nov. Виды Pseudoendothyra mikhailovi sp. nov. и "Fusulinella" struvii (Moell.) Рейтлингер [1963] рассматривает как представителей разных родов не только на основании видовых отличий, но также и по принадлежности этих видов к группам видов, характеризующих в раннем карбоне два различных направления эволюции штаффеллид. Родовую самостоятельность рассматриваемых экземпляров отметили Росс и Денбар [Ross, Dunbar, 1962], Нгуен Ван Льем [Liem, 1967] и Мамэ [Mamet, Mikhailoff, Mortelmans, 1970].

Возраст и распространение. Нижний карбон, визейский и серпуховской ярусы, реже средний карбон; СССР, Северная Америка (единичные экземпляры).

Подрод Pseudoendothyra Mikhailov, 1933, emend. Reitlinger, 1963

Pseudoendothyra: Михайлов, 1939, с. 54; Рейтлингер, 1963, с. 49; Liem, 1966, p. 47; part. разных авторов.

Типовой вид — Fusulinella struvii Moeller,1880, табл. V, фиг. 4с (non фиг. 4в) = = Pseudoendothyra mikhailovi sp. nov.; нижний карбон, визейский ярус; с. Варфоломеево Калужской обл.

Диагноз. Раковина наутилоидная или овоидная по всем оборотам с непостоянной округлой угловатостью периферии по полуоборотам, реже в целом внешнем обороте, инволютная, редко эволютная в наружном обороте, с пупочной областью плоской или слабо вогнутой. Число оборотов 4½–5, реже 6. Стенка с четкой однородной люминотекой. Хоматы или псевдохоматы слабо выражены.

Видовой состав. Pseudoendothyra (Pseudoendothyra) mikhailovi sp. nov., Ps. (Ps.) arcuata Durk., Ps. (Ps.) continens Ros., Ps. (Ps.) globosa Ros., Ps. (Ps.) illustria Viss., Ps. (Ps.) inoptata (Grozd. et Leb.); Ps. (Ps.)? keelensis Ross, Ps. (Ps.) opinata Grozd. et Leb., Ps. (Ps.) ovata Reitl., Ps. (Ps.) nautiliformis (Durk.), Ps. (Ps.) parasphaerica Reitl., Ps. (Ps.) schlykovae Durk., Ps. (Ps.) spectata (Durk.), Ps. (Ps.)? tchernjaevae Grozd. et Leb., Ps. (Ps.) iunskaja (Rum.), Ps. (Ps.) umbo Ross, Ps.(Ps.) vytchegda (Durk.).

Возраст и распространение. Нижний карбон, визейский и серпуховской ярусы, реже средний карбон, башкирский ярус; СССР (европейская часть, Урал), Западная Европа, Северная Америка (Аляска).

Pseudoendothyra mikhailovi Rauser, sp. nov.

Название вида — по фамилии микропалеонтолога А.В. Михайлова.

Fusulinella struvii: Меллер, 1880, табл. 5, фиг. 4с (non 4в);
Pseudoendothyra struvii: Михайлов, 1939, табл. V, фиг. 1–5.
Pseudoendothyra sp.: Румянцева, 1970, табл. V, фиг. 3.
Eoparastaffella simplex: Гроздилова, Лебедева, Липина, 1975, табл. 6, фиг. 7.

Лектотип — Fusulinella struvii Moeller [Меллер, 1880, табл. V, фиг. 4с; Рейтлингер, 1963, с. 49] = Pseudoendothyra mikhailovi sp. nov.; нижний карбон, визейский ярус; с. Варфоломеево Калужской обл.

Описание. Раковина овоидная, с округлой периферией по всем оборотам, за исключением последнего полуоборота, в котором периферия раковины округло-угловатая; область пупков плоская: L : D = 0,55–0,65. Размеры небольшие: L — 0,2–0,4 мм, D — 0,3–0,5 мм. Число оборотов 3½–4. Стенка с ясной люминотекой до предпоследнего оборота. Псевдохоматы слабо выражены.

Сравнение. От Pseudoendothyra schlykovae Durk. отличается более широкой формой раковины и более плоской пупочной областью.

Подрод Volgella Reitlinger, 1977

Pseudoendothyra (Volgella): Рейтлингер, 1977, с. 78.

Типовой вид — (Volgella) orbiculata Melnikova, 1977, с. 78; нижний карбон, серпуховский ярус; Волгоградская обл.

Диагноз. Раковина субсферическая или наутилоидная с пупочной областью округлой, слабо выступающей или слабо углубленной; раковина инволютная, иногда эволютная в наружном обороте. Число оборотов до 6. Стенка толстая, серая, неясно дифференцированная, с тусклой люминотекой, иногда яснопористая. Псевдохоматы слабо и неравномерно развиты.

Видовой состав: Pseudoendothyra (Volgella) orbiculata Meln., Ps. (V.) ? instabilis Meln.

Возраст и распространение. Нижний карбон, серпуховской ярус; Волгоградская обл.

Замечание. От подрода Pseudoendothyra отличается более тусклой люминотекой стенки раковины, более крупными размерами, шарообразной формой раковины и более свободным навиванием спирали во внешних оборотах.

Род Parastaffella Rauser, 1948

Parastaffella: Раузер-Черноусова, 1948, с. 14; Раузер-Черноусова, Киреева и др. 1951, с. 143; Путря, 1956, с. 393; Liem, 1967, p. 47; Рейтлингер, 1963, с. 50; 1966, с. 48; 1977, с. 74; Ross, Dunbar, 1962, p. 18; Mamet, Mikhailoff, Mortelmans, 1970, p. 36; part. других авторов.

Pseudoendothyra: Основы палеонтологии, 1959, с. 207; Гроздилова, Лебедева, 1960, с. 100; Розовская, 1963, с. 70; 1975, с. 112; Kahler F., Kahler G., 1966/1967, S. 24; part. других авторов.

Типовой вид – Fusulinella struvii Moeller, 1880, табл. V, фиг. 4в (non фиг. 4с); нижний карбон, визейский ярус; р. Упа, д. Березовская Тульской обл.

Диагноз. Раковина наутилоидная в юношеской стадии (1½–2 оборота) и чечевицевидная во взрослой, с периферией и пупочной областью весьма разнообразной формы; иногда в наружных оборотах эволютная. Число оборотов 5–7. Люминотека однородная, четкая. Псевдохоматы и хоматы слабо развиты.

Видовой состав: число видов более тридцати, видовое разнообразие определяется различием форм периферии (от округло-угловатой до килеватой) и области пупков (от вогнутых до выступающих), а также характера навивания. Широко распространены следующие виды: Parastaffella struvii Moell., P. concinna Schlyk., P. intermedia Schlyk., P. luminosa Gan., P. poststruvei Raus., P. propinqua Viss., P. sagittaria Ros., P. sublimis Schlyk., P. supressa Schlyk., P. mathildae (Dutk.). Реже встречаются P. abrupta (Ros.), P. bella (Ros.), P. bona (Ros.), P. composita (Dutk.), P. candida Gan., P. crassa (Ros.), P. directa (Ros.), P. kilevatica Vdov., P. nodus Durk., P. ornata (Ros.), P. probatus Durk., P. visherensis Grozd. et Leb. и др. С малой численностью и из единичных местонахождений известны P. arta (Rum.), P. britishensis (Ross), P. constricta Bog. et Juf., P. dobrinini Durk., P. hiebseni (Ross), P.? indistincta (Mel.), P. kremenskensis (Ros.), P. yokoyami (Sada), P. vissarionovae (Sosn.) и др., возможно, частично синонимы ранее опубликованных видов.

Замечания. Экземпляр, изображенный на табл. V, фиг. 4в в монографии Меллера [1880], является первым осевым сечением вида "Fusulinella" struvii, принят типичным для этого вида Раузер-Черноусовой [1948, с. 48] и лектотипом того же вида Розовской [1963, с. 71]. Многочисленные описания этого широко распространенного вида вполне соответствуют изображению на табл. V фиг. 4в[1].

Возраст и распространение. Нижний карбон, визейский и серпуховский ярусы, редко средний карбон, в основном башкирский ярус; СССР (европейская часть, Средняя Азия, Дальний Восток), Гренландия, Япония, Вьетнам, Северная Америка (Аляска).

Род Palaeostaffella Liem, 1966

Pseudoendothyra (Palaeostaffella): Liem, 1966, p. 47–48; 1967, p. 47–48.
Staffella: Ozawa, 1925, p. 19–21, part. других авторов.
Parastaffella: Раузер-Черноусова, и др., 1951, с. 150; part. других авторов.
Pseudoendothyra: Розовская, 1975, с. 112; part. других авторов.

Типовой вид – Staffella moelleri Ozawa, 1925; средний карбон, московский ярус; Япония.

[1] В видовой картотеке штаффеллид имеется около 20 описаний "Fusulinella" struvii Moell., относимых разными авторами то к роду Pseudoendothyra, то к роду Parastaffella. В описаниях, составляющих около 95% от общего их числа, понимание вида соответствует его лектотипу, т.е. экземпляру на фиг. 4в в монографии Мёллера.

Диагноз. Раковина наутилоидная на всех стадиях онтогенеза, с непостоянным приостренем периферии по полуоборотам, реже в целом обороте в юношеской или взрослой стадиях; инволютная, редко слабо эволютная. Число оборотов 6–7. Люминотека очень явственная. Хоматы и псевдохоматы развиты в разной степени.

Видовой состав: число видов небольшое; кроме Palaeostaffella moelleri (Ozawa) к роду отнесены P. akagoensis (Tor.), P. evoluta Liem, P. grönlandia Liem, P. incerta (Ect.), P. lacunosa (Dunb.et Skin.), P. powwowensia (Thomps.), P. pseudoglobosa Liem и P. variabilis (Raus.).

Замечания. Автор рода [Liem, 1966, p. 47] отмечает более четкое выражение люминотеки у палеоштаффелл по сравнению с другими родами подсемейства Pseudoendothyrinae. Отличает палеоштаффелл от псевдоэндотир также непостоянное приострение периферии в начальных оборотах. Для рода характерно доминирование вида Palaeostaffella moelleri с очень постепенно возрастающей высотой оборотов раковины.

Возраст и распространение. Средний карбон, редко в верхнем карбоне и нижней перми; СССР (европейская часть, Средняя Азия), Югославия, Испания, Вьетнам, Япония, США (Техас).

ПОДСЕМЕЙСТВО NANKINELLINAE A. MIKLUCHO-MACLAY, 1963

Nankinellinae: А. Миклухо-Маклай, 1963, с. 201, 210–211.

Диагноз. Раковина на всех стадиях онтогенеза в основном чечевицевидная, иногда в первом обороте наутилоидная, инволютная, реже эволютная, иногда с выпрямленным или развернутым внешним оборотом. Число оборотов от среднего до большого (5½–14). Стенка светло-серая трехслойная с однородной люминотекой или двухслойная с пористой протекой. Устье единичное или многочисленные форамины во внешних оборотах. Хоматы или псевдохоматы развиты, у пермских родов парахоматы во внешних оборотах.

Родовой состав: Reitlingerina gen. nov.; Nankinella Lee, 1933; Chenia Sheng, 1963; Palaeoreichelina Liem, 1974; Pseudoreichelina Leven, 1970.

Замечания. В эволюции основных родов подсемейства наблюдается преемственность, развитие в направлениях сокращения наутилоидной стадии в онтогенезе, увеличения числа камер и оборотов, появления форамин и парахомат, повышения компактности навивания. Преемственность в эволюции подсемейства позволяет рассматривать его как особую филетическую ветвь.

Возраст и распространение. Средний и верхний карбон–пермь; СССР, Китай, Индокитай, Япония, Турция, Югославия, Греция, США.

Род Reitlingerina Rauser, gen.nov.

Parastaffella: part. других авторов.
Pseudoendothyra: part. других авторов.

Типовой вид – Staffella bradyi (Moeller), Раузер-Черноусова, 1938, табл. II, фиг. 11; средний карбон, каширский горизонт; СССР (р. Волга, Самарская Лука).

Диагноз. Раковина чечевицевидная, с периферией от округло-угловатой до килеватой, в первом обороте раковина наутилоидная с округлой периферией, иногда плоско-наутилоидная, со второго оборота обычно чечевицевидная с приостренной периферией, реже в полуобороте наутилоидная; раковина инволютная, реже эволютная в одном-двух внешних оборотах; пупочная область от вогнутой до выступающей. Число оборотов среднее (5½–7). Стенка с четкой люминотекой, стенка внешнего оборота с протекой, в септах имеется люминотека и во внешнем обороте. Устье единичное. Хоматы и псевдохоматы выражены в различной степени.

Видовой состав: число видов около тридцати. Амплитуда изменчивости наибольшая в среднем карбоне. Наиболее распространены следующие виды: Reitlin-

gerina bradyi (Moell.), R. hispaniae (Ging.), R. jazvensis (Grozd. et Leb.), R. grandis (Putrja), R. lata (Grozd. et Leb.), R. plummeri (Thomps.), R. preobrajenskyi (Dutk.), R. pritonensis (Grozd. et Leb.), P. rezvoi (Bogush), R. timanica (Raus.), R. umbonata (Raus.), R. subrhomboides (Raus.). Реже встречаются R. carinata (Rum.), R. carmenesensis (Gink.). R. conspiqua (Ros.), R. densa (Ros.), R. holmenssis (Ross), R. kawadai (Igo), R. obiniouensis (Leb.), R. ozawainellaeformis (Grozd. et Leb.), R. postromboides (Grozd. et Leb.), R. tachtavica (Rum.), R. vlerki (Gink.) и др. Из единичных местонахождений или с малой численностью указаны R. kyrtojolis (Durk.), R. norwayensis (Saurin), R. rotunda (Saurin), R. tosaensis (Suyari) и др. Условно к этому роду отнесены некоторые эволютные формы типа R. kulichihensis (Chen).

Сравнение. От рода Parastaffella Raus. отличается чечевицевидной формой раковины в начальных оборотах.

Замечания. Поскольку оригинал из коллекции Мёллера утерян, предлагается лектотипом рода считать первое осевое сечение Parastaffella bradyi из каширского горизонта московского яруса, изображенное на табл. II, фиг. 11 в статье Раузер-Черноусовой (1938), а паратипом изображение на табл. XII, фиг. 10 [Раузер-Черноусова и др., 1951] из верхнебашкирских отложений.

Возраст и распространение. Редко в нижнем карбоне (с визейского яруса), наиболее часто и разнообразен в среднем карбоне и нижней перми, редко в верхней перми; СССР (европейская часть, Средняя Азия, Дарваз, Дальний Восток), Испания, Япония, Вьетнам, Лаос, Таилаид, Гренландия, Канада (Британская Колумбия).

Род Nankinella Lee, 1933

Nankinella: Lee, 1933, p. 14; Лихарев и др., 1939, с. 32; Dunbar, Henbest, 1942, p. 77; Thompson, 1948, p. 29; 1964, p. 397; К. Миклухо-Маклай, 1954, с. 69; А. Миклухо-Маклай, 1957, с. 96; 1963, с. 211; Основы палеонтологии, 1959, с. 207; Kanmera, 1963, p. 81; Sheng, 1963, p. 154; Kahler F., Kahler G., 1966/1967, S. 53–54; Розовская, 1975, с. 116.

Nankingella: Dunbar, Skinner, 1937, p. 560.

Hayasakaina: Fujimoto, Kawada, 1953, p. 207–208; Igo, 1956, p. 172; Kanmera, 1963, p. 81); А. Миклухо-Маклай, 1963, с. 212; Thompson, 1964, p. 397; Kahler F., Kahler G., 1966/1967, S. 53–54; 1969, S. 233.

Типовой вид – Nankinella discoides Lee, 1933; пермь; Южный Китай.

Диагноз. Раковина чечевицевидная с первого оборота, периферия обычно приостренная, раковина инволютная; область пупков плоская или слабо выступающая. Число оборотов большое (до 14). Навивание спирали компактное очень медленно возрастающее. Стенка с люминотекой. Устье единичное. Хоматы или псевдохоматы имеются.

Видовой состав: Nankinella discoides Lee., N. orbicularia Lee, N. caucasica Dutk., N. compacta Sheng, N. nagatoensis Tor., N. orientalis A.M.-Maclay, N. ovata A.M.-Maclay, N. quasihunanensis Sheng, N. kotakiensis Fujim. et Kaw. (типовой вид рода Hayasakaina), N. kazakiensis (Kanm.), N.? inflata (Col.), N.? waageni (Schwag.), N. mino Sheng., N. hunanensis Chen., N. deprati (Yabe), N. uralica Izot. и др.

Сравнение. От рода Reitlingerina отличается резким приострением периферии с первого оборота, бо́льшим числом оборотов, более тесно навитой спиралью с почти постоянной высотой оборотов на взрослой стадии.

Замечания. Род Hayasakaina Fujim. et Kaw., отличающийся от нанкинелл лишь поворотом на 90° оси навивания внешних витков раковины, рядом исследователей рассматривается как синоним рода Nankinella. Хотя А.Д. Миклухо-Маклай (1963, с. 212) подтвердил на крымском материале самостоятельность этого специфического рода и этот род поддерживается Калерами [Kahler F., Kahler G., 1966/1967; 1969, 1979], мы все же соглашаемся с Розовской [1975, с. 116] о необходимости дальнейших подтверждений валидности рода путем хорошо ориентированных сечений.

Возраст и распространение. Нижняя и верхняя пермь (в основном верхняя); СССР (Средний Урал, Крым, Кавказ, Закавказье, Памир). Турция, Югославия, Китай, Япония, Вьетнам, Индия. В Америке неизвестен.

Род Chenia Sheng, 1963

Chenia: Sheng, 1963, p. 213; Kahler F., Kahler G., 1966/67, S. 99; 1967, S. 108; Розовская, 1975, с. 116.

Типовой вид – Chenia kwangainensis Sheng, 1963; верхняя пермь; Южный Китай.

Диагноз. Раковина чечевицевидная по всем оборотам с приостренной периферией и слабо вогнутой областью пупков, инволютная. Число оборотов до 10. Стенка перекристаллизованная, состоит, по-видимому, из пористой протеки и внутреннего тектория. Устье единичное во внутренних оборотах и многочисленное в четырех-пяти внешних оборотах. Хоматы развиты во всех оборотах, парахоматы в четырех-пяти внешних.

Видовой состав: Chenia kwangainensis Sheng, Ch. nankinelloides Gung.

Замечания. Ф. и Г. Калеры [Kahler, Kahler 1967, S. 108] выделили новое подсемейство Cheniinae в семействе Verbeekinidae, следуя за автором рода, относящим чений к вербеекинидам. Мы рассматриваем чений как конечный член филогенетической ветви нанкинеллин по аналогии с рядом Staffella – Sphaerulina – Eoverbeekina в ветви штаффеллин.

Возраст и распространение. Верхняя пермь; Южный Китай.

Род Palaeoreichelina Liem, 1974

Palaeoreichelina: Льем, 1974, с. 24; Давыдов, 1981, с. 120.

Типовой вид – Palaeoreichelina donghoiensis Liem, 1974; средний карбон, нижнемосковский подъярус; Вьетнам, провинция Куанг Бинг.

Диагноз. Раковина биморфная, в основном чечевицевидная, инволютная, с округло-угловатой периферией и наутилоидная в первом обороте, во внешнем обороте раковина выпрямленная с однорядным расположением камер. Число оборотов в чечевицевидной части раковины небольшое, число септ в выпрямленной части 8 и более. Стенка в последних оборотах и в выпрямленной части трехслойная с люминотекой. Устье единичное, в выпрямленной части срединное. Псевдохоматы непостоянно выраженные.

Видовой состав: Palaeoreichelina donghoiensis Liem, P.? igoi Davydov, P.? distincta Dav., P.? vozginensis Dav.

Замечание. К роду Palaeoreichelina условно отнесены В.И. Давыдовым [1981] среднекаменноугольные дарвазские формы, отличающиеся лишь развернутостью раковины (не выпрямленная) в последнем обороте. Вопрос о родовом значении выпрямления и развернутости раковины в данном случае подлежит дальнейшему изучению на дополнительном материале.

Возраст и распространение. Средний карбон, нижнемосковский подъярус; Вьетнам, в СССР, возможно, Дарваз.

Род Pseudoreichelina Leven, 1970

Pseudoreichelina: Левен, 1970б, с. 19; Льем, 1974, с. 24; Давыдов, 1981, с. 120.

Типовой вид – Pseudoreichelina darvasica Leven, 1970; нижняя пермь; Юго-Западный Дарваз.

Диагноз. Раковина биморфная, основная часть чечевицевидная с килеватой периферией, в первом обороте наутилоидная, инволютная, может быть эволютной во внеш-

нем обороте, внешний оборот выпрямленный. Число оборотов в свернутой части раковины 4—5, число септ в выпрямленной части до 10, септы прямые. Стенка светло-серая, с неотчетливо выраженной люминотекой. Устье в выпрямленной части срединное. Хоматы или псевдохоматы развиты слабо.

Видовой состав: Pseudoreichelina darvasica Lev., Ps. slovenica (Koch.-Dev.), Ps. serbica Koch.-Dev.

Замечания. Левен включил в род Pseudoreichelina вид Pseudoreichelina? slovenica (Koch.-Devidé), внешний оборот которой не выпрямляется, а развертывается. Остается неясным таксономический ранг последнего признака. Отличия рода Pseudoreichelina от рода Palaeoreichelina очень незначительны, если относить к роду дарвазские палеорейхелины. Возможно, периферия свернутой части раковины у псевдорейхелин более килеватая, а у палеорейхелин более округло-угловатая. Существенным отличием родов является их стратиграфическое распространение — каширский горизонт московского яруса среднего карбона для палеорейхелин и сакмарский (?) и артинский ярусы нижней перми для псевдорейхелин. Для суждения о самостоятельности обоих родов необходимы исследования начальной части раковин на большем материале. Просмотр нами оригиналов не дал ответа на поставленные вопросы.

Возраст и распространение. Нижняя пермь; СССР (Дарваз), Югославия, Индокитай.

ПОДСЕМЕЙСТВО STAFFELLINAE A. MIKLUCHO-MACLAY, 1949

Staffellinae: А. Миклухо-Маклай, 1949, с. 46 (part.); 1963, с. 201, 212 (part.); Основы палеонтологии, 1959, с. 207 (part); Kahler F., Kahler G., 1966/1967, S. 45 (part.).

Диагноз. Раковина наутилоидная до субсферической, у пермских родов также и сферическая с выступающей областью пупков, коротковеретеновидная или валиковидная, во внутренних оборотах чечевицевидная, инволютная, внешний оборот редко эволютный. Число оборотов от 6 до 12. Стенка раковины пористая, светло-серая, трехслойная с широкой люминотекой, во внешних оборотах двухслойная с протекой; в септах люминотека и во внешних оборотах. Устье единичное, во внешнем обороте бывают многочисленные форамины или множественные устья. Хоматы и псевдохоматы различно выражены, у части родов развиты парахоматы во внешних оборотах.

Родовой состав: Parastaffelloides Reitlinger, 1963, Staffella Ozawa, 1925, Sphaerulina Lee, 1933, Praemisellina Kalmykova, 1972, Eoverbeekina Lee, 1933, Haoella Gung, 1966.

Замечания. В эволюции подсемейств штаффеллин и нанкинеллин отмечается четко выраженный параллелизм: сокращение наутилоидной стадии в онтогенезе, возрастание числа оборотов и развитие форамин и парахомат.

Возраст и распространение. Средний карбон—пермь; СССР (европейская часть, Средняя Азия, Дальний Восток), Югославия, Испания, Турция, Италия (о-в Сицилия), Япония, Китай, Вьетнам, единично в Мексике.

Род Parastaffelloides reitlinger, 1963

Parastaffelloides: Рейтлингер, 1963, с. 50; 1966, с. 74; Калмыкова, 1972, с. 53; Liem, 1966, p. 48, 1967, p. 47.
Staffella: part. других авторов
Parastaffella: part. других авторов
Pseudoendothyra: part. других авторов

Типовой вид — Staffella pseudosphaeroidea Dutkevitch, 1934, табл. III, фиг. 3; нижняя пермь; Средний Урал, р. Чусовая.

Диагноз. Раковина наутилоидная до субсферической, инволютная, реже эволютная во внешних оборотах, у среднекаменноугольных форм в первом обороте обычно

наутилоидная, в двух следующих – чечевицевидная с постепенным переходом в наутилоидную форму, у видов позднего карбона и перми в трех первых оборотах раковина чечевицевидная с более или менее четко обособляющимся ювенариумом. Число оборотов 6–7. Люминотека в стенке раковины четкая. Устье единичное. Псевдохоматы и хоматы выражены в разной степени.

Видовой состав: широко распространены виды Parastaffelloides pseudosphaeroidea (Dutk.), P. affixa Grozd. et Leb., P. dagmarae (Dutk.), P. deformica (Grozd. et Leb.), P. dutkevitchi (Raus.), P. expansa (Thomp.), P. fountaini (Dunb. et Skin.), P. mochaensis (Gink.). Реже встречаются P. breimeri (Gink.), P. corpulenta Grozd. et Leb., P. depressa (Thomp.), P. compressa (Grozd.), P. cuboides (Raus.), P. fraudulenta (Raus.), P. heteromorpha (Bog.), P. konovalovae Grozd., P. leei (Dutk.), P. subacuta (Dunb. et Skin.), P. raja (Grozd. et Leb.); единичными экземплярами из единичных местонахождений представлены P. carbonica (Leb.), P. depressa (Thomp.), P. dushanensis (Gung), P. keltmensis (Raus.), P.? pseudoaffixa Ekt., P. robusta (Rum.), P.? rotunda Ekt. и др.

Возраст и распространение. Средний карбон–верхняя пермь; СССР, Испания, Япония, Китай, Иран, Турция, Мексика.

Род Staffella Ozawa, 1925

Staffella: Ozawa, 1925; Thompson, 1935, p. 113; 1948, p. 29; 1964, p. 397; Лихарев и др., 1939, с. 34; Гроздилова, Лебедева, 1950, с. 43; Основы палеонтологии, 1959, с. 207; Баулина, 1963, с. 90; А. Миклухо-Маклай, 1963, с. 213; Sheng, 1963, p. 151; Kahler F., Kahler G., 1966/1967, S. 46; Розовская, 1975, с. 117; part. других авторов.

Sphaerulina: Kanmera, 1963, p. 82 (part.)

Eoberbeekina: Skinner, Wilde, 1967, p. 7 (part.)

Типовой вид – Fusulina sphaerica Abich, 1858; пермь; Закавказье.

Диагноз. Раковина наутилоидная до почти шарообразной на взрослой стадии и чечевицевидная на начальной, с четким выделением чечевицевидного ювенариума, инволютная. Число оборотов до 14. Стенка раковины с люминотекой в ранних оборотах и с пористой протекой во внешних. Устье единичное, возможно, имеются форамины во внешнем обороте. Хоматы и псевдохоматы выражены в разной степени.

Видовой состав. Число видов около десяти: Staffella sphaerica (Abich), St. arakelani Raus., St. centralis Thomp. et Mill., St. ciryi Skin. et Wilde, St. elegantula Koch.-Devidé, St. deprati Yabe, St. japonica (Kanm.), St. orientalis Ros., St. transiens Koch.-Devidé, St. zigongzhengensis Sheng, St. subsphaerica (Sheng) и др.

Замечание. Следы форамин у штаффелл отмечает Коханская-Девиде [Kochansky-Devidé, 1965, S. 148].

Возраст и распространение. Верхняя пермь; СССР (Закавказье, Памир), Югославия, Китай, Италия, Ирак, Индонезия, Япония, Мексика.

Род Sphaerulina Lee, 1933

Sphaerulina: Lee, 1933, p. 16; Thompson, 1948, p. 31; 1964, p. c. 399; Основы палеонтологии, 1959, с. 207; Миклухо-Маклай, 1963, с. 213; Sheng, 1963, p. 153; Kanmera, 1963, p. 82; Kochansky-Devidé, 1965, S. 144, 148; Коханская-Девиде, 1966, с. 89; Розовская, 1975, с. 117.

Типовой вид – Sphaerulina crassispira Lee, 1933; пермь; Китай.

Диагноз. Раковина субсферическая или сферическая с выступающей пупочной областью, во внутренних оборотах (трех-четырех) чечевицевидная с постепенным переходом в наутилоидную и шарообразную; раковина инволютная. Число оборотов 8–12. Стенка легко перекристаллизовывается, иногда трехслойная, с люминотекой, более четкой в септах или более темная с пористой протекой (широкий более светлый слой, темный тектум, иногда нижний текториум), участками с люминотекой в септах. Устье единичное, форамины по основанию септ в двух внешних оборотах.

Хоматы и псевдохоматы выражены в различной степени, неясные парахоматы во внешнем обороте.

Видовой состав: Sphaerulina crassispira Lee, S. caucasica M.-Maclay, S. croatica Koch.-Devidé, S. ellipsoidalis Koch.-Dev., S. fusuiensis Sheng, S. haymanaensis Ciry, S. ogbiensis Ros., S. japonica (Kanm.).

Возраст и распространение. Нижняя (верхняя часть) и верхняя пермь; СССР (Закавказье), Югославия, Италия, Турция, Китай, Япония.

Род Praemisellina Kalmykova, 1972

Praemisellina: Калмыкова, 1972, с. 56–57.
Staffella: Дуткевич, 1934 (part.).

Типовой вид – Staffella dagmarae Dutkevitch, 1934, табл. III, фиг. 14 = Praemisellina georgii Kalmykova, 1972; нижняя пермь; Средний Урал, Верхнечусовские Городки, р. Чусовая.

Диагноз. Раковина наутилоидная, на юношеской стадии чечевицевидная, иногда первый оборот наутилоидный. Число оборотов не более 6–7. Стенка раковины трехслойная, с тусклой пористой люминотекой, внутренний текториум иногда отсутствует в наружных оборотах. Устье единичное на ранней стадии и несколько устьев в последнем, реже предпоследнем оборотах. Хоматы в ранних оборотах и неясные парахоматы во внешнем обороте.

Видовой состав: Praemisellina georgii Kalm.

Возраст и распространение. Нижняя пермь, сакмарский и артинский ярусы; СССР: Средний Урал, р. Чусовая, Верхнечусовские Городки.

Род Haoella Gung, 1966

Haoella: Гун Фу-шен, 1966, с. 36 (русский текст); Розовская, 1975, с. 118.

Типовой вид – Haoella sinensis Gung, 1966; верхняя пермь; Китай.

Диагноз. Раковина короткоцилиндрическая или валиковидная, на ранней стадии чечевицевидная, внутренние три-четыре оборота навиты под прямым углом к последующим. Число оборотов 9–10. Стенка перекристаллизована, по-видимому, состоит из пористой протеки. Септы прямые. Устье единичное, форамины слабо развиты. Хоматы маленькие.

Видовой состав: Haoella sinensis Gung.

Возраст и распространение. Верхняя пермь; Китай.

Род Eoverbeekina Lee, 1933

Eoverbeekina: Lee, 1933, p. 18; Thompson, Foster, 1935, p. 135; Dunbar, Skinner, 1937, p. 573; Thompson, 1948, p. 57; 1964, p. 427. Основы палеонтологии, 1959, с. 214; А. Миклухо-Маклай, 1963, с. 260; Sheng, 1963, p. 211; Kochansky-Devidé, 1965, S. 125(145).
Staffella: Skinner, Wilde, 1967, p. 7 (part.).

Типовой вид – Eoverbeekina intermedia Lee, 1933; пермь; Южный Китай.

Диагноз. Раковина широко наутилоидная до субсферической, во внутренних оборотах чечевицевидная. Число оборотов 8 и более. Стенка раковины пористая, светло-серая, легко перекристаллизуется, трехслойная с люминотекой во внутренних оборотах и в септах до последнего оборота и двухслойная с протекой во внешних оборотах. Устье единичное во внутренних оборотах, с четвертого оборота многочисленные форамины. Хоматы при единичном устье слабо выраженные, и парахоматы при многочисленных устьях.

Видовой состав: Eoverbeekina intermedia Lee, E. americana Thomps. et Mill., E. cheni Thomps. et Fost., E. cuba M.-Maclay, E. fusuiensis Sheng, E. rhaymensis (Ciry),

E. paklenicensis Koch.-Dev., E. sphaeruliniformis Sheng, E. salopeki Koch.-Dev., E. tunetana (Skin. et Wilde).

Замечание. На основании строения стенки раковины и характерного онтогенеза, а также если учесть общее направление эволюции штаффеллид, род Eoverbeekina включен нами в семейство Staffellidae.

Возраст и распространение. Верхняя часть нижней перми и верхняя пермь; СССР (Северный Кавказ), Югославия, Китай, Япония, США, Мексика, Гватемала, Гондурас, Тунис.

ПОДСЕМЕЙСТВО PISOLININAE RAUSER, SUBFAM. NOV.

Диагноз. Раковина на ранней стадии онтогенеза сферическая или наутилоидная, на поздней наутилоидная, субсферическая, коротковеретеновидная, инволютная. Число оборотов небольшое, менее 10. Стенка серая трехслойная с люминотекой, во внешних оборотах иногда двухслойная со слабопористой протекой. Устье единичное, иногда зачаточные форамины во внешних оборотах. Хоматы или псевдохоматы, у некоторых родов зачаточные парахоматы во внешних оборотах.

Родовой состав: Pisolina Lee, 1933, Caspiella Gibshm. et Sipko, 1984 и предположительно Pamirina Leven, 1970.

Замечание. Подсемейство выделяется условно, поскольку оно объединяет, по всей вероятности, слепые ветви разных филетических линий штаффеллид, что фиксируется, по мнению автора, появлением у пермских штаффеллид округлой периферии в ранней стадии онтогенеза и одновременно высокой специализации, выраженной развитием множественных устьев и парахомат.

Возраст и распространение. Нижняя и верхняя пермь; СССР (европейская часть, Кавказ, Дарваз), Австрия (Карнийские Альпы), Китай, Япония.

Род Pisolina Lee, 1933

Pisolina: Lee, 1933, p. 19–20; Лихарев и др., 1939, с. 35; Thompson, 1948, p. 30; 1964, p. C. 399; Основы палеонтологии, с. 207; А. Миклухо-Маклай, 1963, с. 201, 213; F. Kahler, G. Kahler, 1966, 1967, S. 58; Розовская, 1975, с. 117.

Типовой вид — Pisolina excessa Lee, 1933; верхняя часть нижней перми; Китай.

Диагноз. Раковина шарообразная, одинаковой формы по всем оборотам. Начальная камера большая. Число оборотов менее 10 (7–8). Стенка перекристаллизована, в септах трехслойная, с люминотекой до последнего оборота. Устье единичное. Хоматы низкие, четкие.

Видовой состав: Pisolina excessa Lee, P. abichi Dutk.

Замечание. У Pisolina abichi Dutk. в первых двух оборотах наблюдается округлая угловатость периферии, что указывает на некоторую неустойчивость признака наутилоидности в раннем онтогенезе пизолин.

Возраст и распространение. Нижняя (артинский ярус) и верхняя пермь; СССР (Кавказ), Китай.

Род Caspiella Gibshman et Sipko, 1985

Caspiella: Гибшман, Сипко, 1985, с. 25.
?Sphaerulina: Кетат, 1982, с. 36–37.
Pamirina: Kahler F., Kahler G., 1980, S. 187–188; Кетат, 1982, с. 37–38.

Типовой вид — Caspiella volgensis (Ketat), 1982; нижняя пермь, нижняя часть артинского яруса; юго-восточная часть Русской платформы (Прикаспийская синеклиза).

Диагноз. Раковина субсферическая, сферическая с выступающей пупочной областью до коротковеретеновидной, инволютная, в первых оборотах наутилоидная или

субсферическая, в единичных случаях с приострением периферии в полуобороте. Число оборотов до 7. Стенка с ясной люминотекой, во внешнем обороте с пористой протекой, изредка трехслойная с люминотекой. Устье единичное, очень редко намечаются пережимы в устье или форамины с боков устья. Хоматы и псевдохоматы развиты в разной степени, иногда намечаются зачаточные парахоматы.

Видовой состав: Caspiella volgensis (Ketat), C. sphaerica Gibsh. et Sipko, C. subcuboides Gibsh. et Sipko, C. pricaspiensis Gibsh. et Sipko, C. kalmykovae Gibsh. et Sipko, C. ergenensis (Ketat), C. (?) longa (Ketat).

Замечания. Отличается от сферулин округлой периферией в ранних оборотах. Наиболее близок к роду Parastaffelloides, от которого каспиеллы отличаются более широкой формой раковины и округлой периферией в ранних оборотах.

Возраст и распространение. Нижняя пермь (нижнеартинский подъярус); СССР (Прикаспийская синеклиза).

Род Pamirina Leven, 1970

Pamirina: Левен, 1970а, с. 18–25; Розовская, 1975, с. 114; Kahler F., Kahler G., 1980, S. 187; ?Кетат, 1982, с. 37.

Типовой вид – Pamirina darvasica Leven, 1970; нижняя пермь, артинский ярус; Юго-Западный Дарваз.

Диагноз. Раковина наутилоидная, сжатая по оси, по всем оборотам довольно постоянной формы, инволютная. Число оборотов 5–6. Ось навивания во внутренних оборотах с небольшими колебаниями. Стенка тонкопористая двухслойная (протека), в септах и в средних оборотах иногда местами сомнительная люминотека. Устье единичное, иногда намечаются форамины или пережимы устья. Хоматы отчетливые, изредко зачаточные парахоматы.

Видовой состав: Pamirina darvasica Leven, P.? tingutensis Ketat.

Замечания. Эта своеобразная форма, предполагаемый предок миселлин, по мнению Левена [1970а] и Розовской [1975], отнесена к озаваинеллидам Левеном [Ibid.] и Калерами [Kahler, Kahler, 1980, S. 187], а Розовской [Ibid.] к штаффеллидам. Просмотр нами оригиналов Pamirina darvasica показал, что строение стенки раковин, по всей вероятности, все же ближе к таковому штаффеллид, чем озаваинеллид (у единичных экземпляров в средних оборотах просматривается люминотека). Поэтому род пока условно отнесен к штаффеллидам.

Возраст и распространение. Нижняя пермь, нижняя часть артинского яруса – Прикаспийская синеклиза; предположительно с сакмарского яруса до зоны Misellina – Дарваз; СССР (Дарваз, Прикаспийская синеклиза), Австрия (Карнийские Альпы).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенная систематика штаффеллид основывается в основном на анализе онтогенетического и филетического их развития. Изучение онтогенезов и изменчивости видов показало преемственность в эволюции родов подсемейств псевдоздотирин, нанкинеллин и штаффеллин, представляющих собой филогенетические ветви с родственными связями. Подсемейство пизолинины является более формально обоснованным. Все же и между отдельными членами этого подсемейства обнаруживается филетическая близость: каспиеллы соединены переходными формами с параштаффеллоидами, совместно с которыми они встречаются.

В историческом развитии штаффеллид весьма четко проявилось повышение таксономического ранга структуры "форма раковины" от видового признака у зопараштаффелл к родовому у псевдоздотир и параштаффелл и затем до надродового признака в подсемействах нанкинеллин и штаффеллин.

В развитии подсемейств нанкинеллин и штаффеллин наблюдается параллелизм,

выраженный в появлении у конечных членов филетических ветвей форм с множественными устьями или фораминами и с парахоматами. Последним структурам не придается значения выше родового ранга, поэтому подсемейство Cheniinae Kahler et Kahler ; 1967 не представляется достаточно обоснованным и род Chenia включен в подсемейство Nankinellinae M.-Maclay.

Интересно отметить, что в зволюции штаффеллид ярко выражены модели как филетического градуализма, так и прерывистого равновесия. Постепенность изменения онтогенезов особенно четко прослеживается у родов Pseudoendothyra, Parastaffella и Reitlingerina. Так, у некоторых экземпляров Pseudoendothyra opinata Grozd. et Leb. из башкирских отложений среднего карбона угловатость периферии наблюдается уже во втором обороте. Сокращается наутилоидная стадия и у башкирских Ps. uinskaja Rum. У более поздних параштаффелл отмечается угловатая периферия уже во втором обороте; у позднесерпуховской Parastaffella kilevatica Vdov. непостоянно приострение периферии раковины уже во внутренних оборотах, у экземпляров P. poststruvei Raus. из среднего карбона сокращается наутилоидная стадия, весьма непостоянна угловатость периферии раковин уже во внутренних оборотах P. kyrtojolis Durk. У башкирских Reitlingerina pritonensis Grozd. et Leb. весьма непостоянна форма периферии в средних оборотах и нередка наутилоидность раковин в двух оборотах. У микросферических форм рейтлингерин из московского яруса и у форм из башкирского яруса, как, например, у R. bradyi [Раузер-Черноусова и др., 1951, табл. XII, фиг. 10], округлость периферии сохраняется в двух оборотах. У форм из московского яруса (см. первое осевое сечение R. bradyi на табл. II. фиг. 11, Раузер-Черноусова, 1938) приостренность периферии четко выражена уже во втором обороте. У позднекаменноугольных R. ozawainelliformis (Grozd. et Leb), R. postrhomboides (Grozd. et Leb.) и у наиболее распространенной раннепермской R. preobrajenskyi (Dutk.) наутилоидная стадия резко сокращена и часто отсутствует, а чечевицевидный ювенариум иногда четко обособляется.

Примером зволюции по модели прерывистого равновесия могут послужить роды подсемейства Pisolininae, у видов которых выпадает стадия онтогенеза с чечевицевидной формой раковины и вновь появляется на ранней стадии предковая структура округлой периферии.

В заключение отмечаем еще, что, предполагая близость эопараштаффелл к эндотиранописам, мы тем самым считаем различными корни штаффеллид с их потомками вербеекинидеями и фузулинидей. Возможно повышение этих надсемейств до отрядов и соответствующее повышение ранга семейства Staffellidae до надсемейства.

ЛИТЕРАТУРА

Баулина М.Н. К вопросу о систематическом положении Staffella sphaerica (Abich). – В кн.: Вопросы микропалеонтологии. М.: Изд-во АН СССР, 1963, вып. 7, с. 85–104.

Вдовенко М.В. Деякі нові види форамініфер із нижньовізейських відкладів Донецького басейну. Київ: Изд-во Киев. ун-та, 1954, с. 63–76. (Геолог. сб.; № 5).

Вдовенко М.В. Эволюция ряда Eoparastaffella – Pseudoendothyra. – В кн.: Материалы к фауне верхнего палеозоя Донбасса, II. Киев: Наук. думка, 1964, с. 16–30. (Тр. ИГН АН УССР. Сер. стратиграфии и палеонтологии; Вып. 48).

Гибшман Н.Б., Сипко Т.А. Новый род раннепермских штаффеллид (фораминиферы). См. наст. сб.

Гроздилова Л.П., Лебедева Н.С. Некоторые виды штаффелл среднекаменноугольных отложений западного склона Урала. – В кн.: Микрофауна нефтяных месторождений СССР. Л.: Гостоптехиздат, 1950, сб. 3, с. 5–65.

Гроздилова Л.П., Лебедева Н.С. Фораминиферы каменноугольных отложений западного склона Урала и Тимана. Л.: Гостоптехиздат, 1960. 263 с. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 150).

Гроздилова Л.П., Лебедева Н.С., Липина О.А. и др. Палеонтологический атлас каменноугольных отложений Урала: Фораминиферы. Л.: Недра, 1975, с. 27–64. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 353).

Гун Фу-шен (Gung). Несколько новых видов фузулинид верхней перми Генцзэ уезда Питан провинции Гуйчжау. – Paleontol. sinica, 1966, vol. 14, p. 85–89.

Давыдов В.И. Новые виды среднекаменноугольных палеорейхелин. – Палеонтол. журн., 1981, № 3, с. 120–124.

Дуткевич Г.А. О некоторых новых видах фузулинид из верхнего и среднего карбона Верх-

не-Чусовских Городков на р. Чусовой (западный склон Среднего Урала). Л.: ГОНТИ, 1934, 98 с. (Тр. НГРИ, Сер. А; Вып. 36).

Калмыкова М.А. К систематике пермских "псевдоэндотир". – В кн.: Морфология, систематика и филогения фораминифер. М.: Наука, 1972, с. 51–58. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 15).

Кетат О.Б. О систематическом положении "пермских псевдоэндотир" бортовой зоны Прикаспийской впадины. – В кн.: Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1982, с. 35–39. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 25).

Коханска-Девиде В. Штаффеллиды с зачаточными фораминами и парахоматами. – В кн.: Фораминиферы как основа детальной стратиграфии. М.: Наука, 1966, с. 89–98. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 11).

Левен Э.Я. О происхождении высших фузулинид – Палеонтол. журн., 1970а, № 3, с. 18–25.

Левен Э.Я. Новый род пермских аберрантных фузулинид. – Палеонтол. журн., № 4, 1970б, с. 16–20.

Лихарев Б.К. Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. М.; Л.: ГОНТИ, 1939, т. 6, Пермская система, с. 26–46.

Льем Нгуен Ван. О развернутых и выпрямленных фузулинидах. – В кн.: Морфология, систематика и филогения фораминифер. М.: Наука, 1974, с. 22–26. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 17).

Меллер В. Фораминиферы каменноугольного известняка России. – В кн.: Материалы для геологии России. 1880. Т. 9. 182 с.

Миклухо-Маклай А.Д. Верхнепалеозойские фузулиниды Средней Азии (Дарваз, Фергана, Памир). Л.: Изд-во ЛГУ, 1949. 111 с.

Миклухо-Маклай А.Д. Некоторые фузулиниды перми Крыма. – Учен. зап. ЛГУ. Сер. геол. наук, 1957, № 225, вып. 9, с. 96–157.

Миклухо-Маклай А.Д. Верхний палеозой Средней Азии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1963. 328 с.

Миклухо-Маклай К.В. Фораминиферы верхнепермских отложений Северного Кавказа. Л.: Госгеолтехиздат, 1954. 164 с. (Тр. ВСЕГЕИ).

Михайлов А.В. К характеристике родов нижнекаменноугольных фораминифер территории СССР. Нижнекаменноугольные отложения северо-западного крыла Подмосковного бассейна. Л.: ГОНТИ, 1939, сб. № 3, с. 47–62.

Основы палеонтологии. Общая часть. Простейшие. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 482 с.

Путря Ф.С. Стратиграфия и фораминиферы каменноугольных отложений среднего карбона Восточного Донбасса. – В кн.: Фораминиферы, мшанки и остракоды Русской платформы, Донбасса, Тенгизской впадины и Кузбасса. Л.: Гостоптехиздат, 1956, сб. 8. Микрофауна СССР, с. 333–521. (Тр ВНИГРИ. Н.С.; Вып. 98).

Раузер-Черноусова Д.М. Верхнепалеозойские фораминиферы Самарской Луки и Заволжья. М.: Изд-во АН СССР, с. 69–148. (Тр. ГИН АН СССР; т. УП).

Раузер-Черноусова Д.М. Материалы к фауне фораминифер каменноугольных отложений Центрального Казахстана. М.: Изд-во АН СССР, 1948, с. 1–28. (Тр. ИГН АН СССР. Геол. сер. Вып. 66, № 21).

Раузер-Черноусова Д.М. Об онтогенезе некоторых палеозойских фораминифер. – В кн.: Памяти академика А.А. Борисяка. М.: Изд-во АН СССР, 1949, с. 339–353. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 20).

Раузер-Черноусова Д.М., Грызлова Н.Д., Киреева Г.Д. и др. Среднекаменноугольные фузулиниды Русской платформы и сопредельных областей. М.: Изд-во АН СССР, 1951. 380 с.

Рейтлингер Е.А. Об одном палеонтологическом критерии установления границ нижнекаменноугольного отдела по фауне формаминифер. – В кн.: Вопросы микропалеонтологии. М.: Изд-во АН СССР, 1963, вып. 7, с. 22–57.

Рейтлингер Е.А. Некоторые вопросы классификации и эволюции эндотирид и примитивных фузулинид. – В кн.: Фораминиферы как основа детальной стратиграфии. М.: Наука, 1966, с, 39–67. (Вопр. микропалентологии; Вып. 10).

Рейтлингер Е.А., Мельникова А.С. К характеристике фузулинидей серпуховского века. – В кн.: Систематика фораминифер и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1977, с. 68–80. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 20).

Розовская С.Е. Древнейшие представители фузулинид и их предки. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 130 с. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 97).

Розовская С.Е. Состав, система и филогения отряда фузулинида. М.: Наука, 1975. 268 с. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 48).

Румянцева З.С. Стратиграфия и фораминиферы намюрских и нижнебашкирских отложений системы Чаткальских гор. – В кн.: Биостратиграфия осадочных отложений Узбекистана. Ташкент: Фан, 1970, сб. 9, с. 138–184.

Соловьева М.Н. К вопросу о строении стенки фузулинид и систематическом значении этого признака. – Докл. АН, 1955, т. 101, № 1, с. 163–165.

Dunbar C.O., Henbest L.G. Pennsylvanian Fusulinidae Illinois. – Bull. State Geol. Surv. Illinois, 1942, vol. 67, p. 3–218.

Dunbar C.O., Skinner J.W. Permian Fusulinids of Texas. – Bull. Univ. Texas, 1937, vol. 3701, p. 517–825.

Fujimoto H., Kawada S. Hayasakaina, new genus of Fusulinids from the Omi-Limestone, Niigata prefecture, Japan. – Sci. Repts Tokyo Bunrika Daigaki. C, 1953, vol. 2, N 13, p. 119–121.

Igo H. Notes on the Osobudani conglomerate and some Lower Permian Fusulinids contained in its limestone pebbles. Pt I. – Proc. Paleontol. Sci Japan, N.S., 1956, vol. 22, p. 169–174.

Kahler F., Kahler G. Fossilium catalogus. I. Anima-

lia. Pt III. Fusulinida (Foraminifera). Gravenhage, 1966/1967. 973 p.

Kahler F., Kahler G. Zur Systematik der Fusuliniden. – Ann. Naturhist. Museum Wien, 1967, Bd. 71, S. 107–115.

Kahler F., Kahler G. Einige permische Fusuliniden aus dem Irak. – Neues Jb. Geol. und Paläont. Monatsh., 1969, H 4, S. 232–242.

Kahler Franz u. Gustava. Fusuliniden (Foraminifera) aus dem Karbon und Perm von Westanatolien und dem Iran. – Mitt. österr. geol. Ces., Wien, 1979, Bd. 70, S. 187–269.

Kahler F., Kahler C. Fusuliniden aus dem Kalken der Trogkofel-Schichten der Karnischen Alpen. In: Die Trogkofel-Stufe im Unterperm der Karnischen Alpen. – Carinthia, II, Sonderheft 36, 1980, Klagenfurt, S. 183–254.

Kanmera K. Fusulines of the Middle Permian Kozaki formation of Southern Kyushu. – Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. Ser. D. Geol. 1963, vol. 14, N 2, p. 79–141.

Kochansky-Devidé V., Ramovs. Karbonske i permske fuzulinidne foraminifere Velebita i Like. – Srednji i Cornji Perm. – Acta geol., 1965, vol. V, p. 101–150.

Lee Y. Taxonomis Criteria of Fusulinidae with Notes on Seven New Permian Genera. – Mem. Natur. Res. Inst. Geol. Shagnhai, 1933, N 14, p. 1–21.

Liem N.V. New Fusulinids from Quy Dat, Central Veitnam. – Acta sci. Vietn., sec. biol., geogr., geol., 1966, vol. 1, p. 45–48.

Liem Nguyen Van. Fusulinids of Central Vietnam. Carboniferous fusulinids from Quy Dat. – Acta sci. Vietn., sec. biol., geogr., geol., 1967, vol. 2, p. 3–51.

Mamet B., Mikhailoff N., Mortelmans G. La stratigraphie du Tournaisien et du Viséen inférieur de Landelies. Comparation avec lex coupes du Tournaisien et du Bord Nord du synclinal de Namur. – Mém. Soc. Belg., 1970, sér. géol., paleontol., hydrol, N 9, p. 1–80.

Ozawa Y. On the classification of Fusulinidae. – Paléontol. J. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo, 1925, vol. 45, art. 4, p. 1–26.

Ozawa Y. Paleontological and stratigraphical studies on the Permo-Carboniferous Limestone of Nagato. Pt III. – Paleontol. J. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo, 1925, vol. 45, art. 6, p. 1–90.

Ross C.A., Dunbar C.O. Faunas and correlation of the Late Paleozoic rocks of Northeast Greenland. Pt II. Fusulinidae. – Medd. Grönland, 1962, vol. 167, N 5, p. 1–55.

Sheng J.C. Permian fusulinids of Kwangsi, Kueichow and Szechuan. – Palaentol. sinica, NS. B, 1963, vol. 149, N 10, p. 111–247.

Skinner J.M., Wilde G.L. Permian Foraminifera from Tunisia – Univ. Kansas Paleontol.Contrib., 1967, pap. 30, p. 1–22.

Thompson M.L. The fusulinid genus Staffella in America. – J. Paleontol., 1935, vol. 9, N 2, p. 113–115.

Thompson M.L. Studies of American fusulinids. – Univ. Kans. paleontol. Contrib., Protozoa, Art 1, p. 1–184.

Thompson M.L. Suborder Fusulinida. – In: Treatise on invertebrate paleontology. New York: Geol. Soc. America, Univ. Kansas Publ., 1964, p. 358–436.

Systematics of the family Staffellidae (Fusulinida)

D.M. Rauser-Chernoussova

Depending on the study of ontogenesis of all Staffellidae species according to Foraminifera species card index in the Geological Institute Academy of Sciences of the USSR four subfamilies of the system were established: Pseudoendothyrinae Mamet, 1970 with nautiloid shell in initial whorls; Nankinellinae M.-Maklay, 1963; Staffellinae Ozawa, 1925 with lens-like juvenarium, and Pisolininae subfamilia nova with sphaerical or nautiloid shell in initial whorls.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 27 Вопросы микропалеонтологии 1985 г.

Ответственный редактор академик *В.В. Меннер*

УДК 563.12 : 551.736.1

Н.Б. ГИБШМАН

Московский институт нефтехимической и газовой промышленности им. И.М. Губкина

Т.А. СИПКО

Нижневолжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики

НОВЫЙ РОД РАННЕПЕРМСКИХ ШТАФФЕЛЛИД

Новый род штаффеллид обнаружен в отложениях нижнеартинского возраста юго-восточной окраины Русской платформы (Прикаспийская впадина). От представителей других родов этого семейства он отличается сочетанием в морфогенезе признаков древних раннекаменноугольных форм и высших многоапертурных фузулинид. Первые выражены постоянно округлой срединной областью раковины [Рейтлингер, 1963, 1966; Постоялко, 1975], вторые – появлением фораминов и парахомат в зачаточном развитии [Коханска-Девиде, 1966; Левен, 1970]. Из отложений того же возраста западной части Прикаспийской впадины описаны два вида–Spahaerulina? volgensis Ketatu Pamirina? ergenensis Ketat с признаками нового рода штаффеллид [Кетат, 1982]. Близкие по морфологии фораминиферы найдены в отложениях артинского яруса Карнийских Альп [Kahler, Kahler, 1980].

Оба автора данной статьи независимо друг от друга при изучении раннепермских фораминифер северной бортовой зоны Прикаспийской впадины обратили внимание на формы, аналогичные описанным О.Б. Кетат, и условно отнесли их к роду сферулина [Гибшман, 1975; Яцкевич, Съестнова, Сипко, 1977]. Объединив фактический материал и совместно изучив его, авторы выделили и описали новый род каспиелла.

Систематическое положение каспиелл в системе фораминифер и принадлежность к семейству Staffellidae A. Miklucho-Maclay, 1949 определили признаки высокого таксономического ранга: состав и строение стенки, форма раковины и ее внутренняя структура с четким обособлением стадий онтогенеза, а также почти постоянное положение оси навивания [Дуткевич, 1934; Раузер-Черноусова, 1948, 1949; Раузер-Черноусова и др., 1951; Калер, Калер, 1966; Калмыкова, 1972].

При составлении характеристик указанных выше признаков особые трудности вызвало определение строения и структуры стенки раковин каспиелл из-за непостоянного развития среднего светлого слоя – люминотеки и неясности причин этого явления. Обращение к литературным источникам показывает следующее.

Г.А. Дуткевич [1934] при описании раннепермских штаффелл в составе подсемейства фузулинина указывал на первичнотрехслойную структуру стенки и отмечал интенсивную перекристаллизацию слоев. В диагнозе вида Staffella preobrajenskyi Dutk. [Parastaffella preobrajensky (Dutk.)] читаем: "Тека тонкая (характерный признак!), трехслойная, темный тонкий слой, светлая однородная диафанотека и один из текториумов, чаще внутренний... (с. 32).

Д.М. Раузер-Черноусова [1948] обособила штаффеллид на основании развития в среднем слое стенки светлой серой диафанотеки.

М.В. Вдовенко [1964] на примере раннекаменноугольных форм проследила эволюцию светлого слоя штаффеллид от отдельных зерен кальцита, рассеянных в стенке ранневизейских эопараштаффелл, к прерывистым участкам в средней части стенки, которые к началу среднего визе оформились в виде непрерывного среднего слоя, утратившего зернистую структуру.

В. Коханска-Девиде [1966] в отличие от указанных выше авторов считает, что представители штаффеллид (Staffella, Sphaerulina и др.) определяются по "неясной структуре стенки", которая при хорошей сохранности раковин имеет двухслойное строение и стратифицируется на тектум и тонкоальвеолярную протеку, при этом отмечается, что в стенке раковин штаффелл и сферулин имеется след диафанотеки.

Э.Я. Левен [1970] при определении положения памирин в системе фораминифер, отнес их к озавайнеллидам по наличию у них однородной темной стенки четко оформленной структуры, противопоставив ей прозрачную, светлую, более "расплывчатую в очертаниях", более перекристаллизованную стенку штаффеллид. По его мнению, указанные качества стенки проявляются независимо от уровня развития штаффеллид и соответственно степени дифференциации стенки, отражая иной химический состав скелетного вещества этой группы фузулинид.

М.А. Калмыкова [1972], признавая большое сходство структуры стенки различных родов раннепермских "псевдоэндотир", сочла возможным при определении их родовой самостоятельности учитывать также развитие светлого среднего слоя.

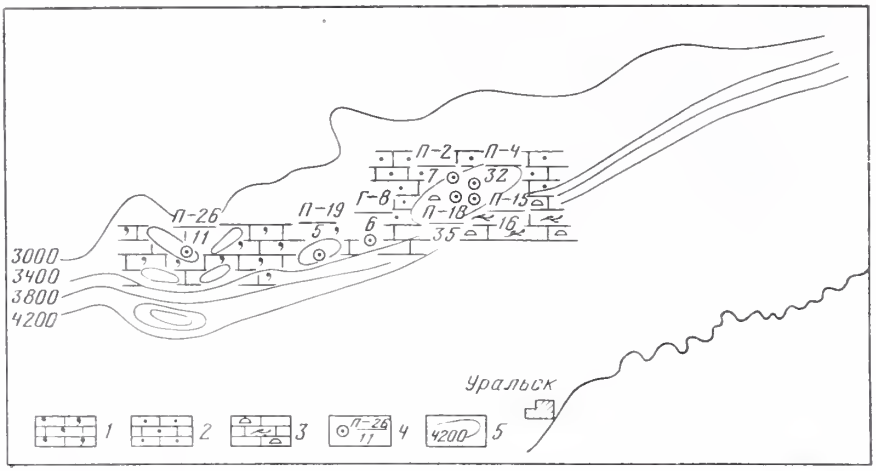
О.Б. Кетат [1982] описанные ею новые виды Sphaerulina? volgensis Ketat, Pamirina tingutensis Ketat отнесла в отличие от представлений Э.Я. Левена к семейству штаффеллид, отметив при этом неоднородную структуру стенки и непостоянное присутствие светлого слоя у сферулин и у памирин. Так, Sphaerulina? volgensis Ketat по описаниям имеет перекристаллизованную двухслойную стенку; Pamirina tingutensis Ketat – трехслойную во внутренних оборотах и двухслойную во внешних. Таким образом, анализ литературы показывает отсутствие единой точки зрения на структуру стенки штаффеллид в целом и пермских в особенности.

Наши наблюдения при изучении каспиелл позволили согласиться с точкой зрения Г.А. Дуткевича, Д.М. Раузер-Черноусовой и М.В. Вдовенко о первичнотрехслойном строении стенки штаффеллид и объяснить изменения структуры стенки раннепермских штаффеллид, связанные с непостоянным развитием среднего светлого слоя, последующими преобразованиями вещества стенки. Поэтому использование указанного признака при определении родовой принадлежности может давать положительные результаты только в случае применения методики, исключающей влияние диагенеза.

Родовая самостоятельность каспиелл устанавливается по следующим признакам: сферическая или субсферическая форма раковины в наружных оборотах; сферическая форма раковины с L : D = 1 в переходной стадии онтогенеза (третий, реже четвертый обороты), что особенно существенно для каспиелл; округлая срединная область раковины, сохранение этой формы на всех стадиях онтогенеза, включая юношескую (первый, второй обороты), слабое развитие парахомат и фораминов [Раузер-Черноусова, 1949; Коханска-Девиде, 1966; Рейтлингер, 1963, 1966; Калмыкова, 1972; Постоялко, 1975].

Изменчивость незначительна, варьируют: форма раковины в пределах субсферической, сферической и субкубической за счет удлинения или уплощения раковины по или перпендикулярно оси; форма осевой области от уплощенной до широкоокруглой и способ замыкания раковины от прикасания оборотов к перекрыванию; компактность навивания; число оборотов; форма и степень выраженности хомат [Раузер-Черноусова и др., 1951; Соловьева, Крашенинников, 1965; Соловьева, 1969, 1978].

В пределах северной бортовой зоны Прикаспийской впадины время существования каспиелл характеризуется в целом мелководными фациями, с которыми связывается образование известняков светлоокрашенных органогенных ("параштаффеллы", мелкие фораминиферы, водоросли) и органогенно-детритовых (фораминиферы, криноидеи, мшанки, водоросли), изученных по разрезам восьми скважин, пробуренных



Фации и мощности нижнеартинских отложений, содержащих представителей рода Caspiella gen. nov. северного борта Прикаспийской впадины

Известняки: *1* – органогенно-детритовые; *2* – "параштаффелловые" и водорослевые; *3* – мелкофораминиферовые; *4* – в числителе – номер скважины, в знаменателе – мощность слоя с Caspiella gen. nov.; *5* – изогипсы кровли артинского яруса

на поднятиях субширотного простирания: Цыгановском (скв. П–26), Ульяновском (скв. П–19), Гремячинском (скв. Г–8), Западно-Тепловском (скв. П–2, П–4, 15, 18), Карачаганакском (скв. П–10) (рисунок). Во всех местонахождениях каспиеллы входят в состав достаточно однородного штаффеллидового и водорослево-штаффеллидового палеоценозов [Гибшман, 1975].

Раннеартинский возраст нового рода определяется на основании сопутствующих фораминифер, среди которых присутствуют: Parastaffelloides pseudosphaeroidea (Dutk.), P. leei (Dutk.), Parastaffella preobrajenskyii (Dutk.), Chenella ivanovi (Dutk.), Ch. mathildae (Dutk.), Torijamaia sp., Schubertella sphaerica Sul., Hemigordius sp. (мелкие формы с плотной темной стенкой – возможно, новый вид), Tetrataxis planoseptata Moroz., Bradyina major Moroz. Близкий по составу комплекс фораминифер характеризует отложения артинского возраста Приуралья, Русской платформы и Прикаспийской впадины [Дуткевич, 1934; Замилацкая, 1969; Калмыкова, 1972; Королюк, Раузер-Черноусова, 1977; Гибшман, 1981; Кетат, 1982].

Многие из указанных видов отмечаются в залегающих ниже отложениях сакмарского яруса, не содержащих каспиелл. Верхнеартинские отложения, в которых также не встречены представители нового рода, содержат комплекс фораминифер, среди которых преобладают гломоспиры, нодозарии, гейнитцины, а также присутствуют Hemigordius ovatus Grozd., H. permicus Grozd. – характерные виды саранинского и саргинского горизонтов верхнеартинского подъяруса нижней перми [Гроздилова, 1956]. Таким образом, выделение нового рода штаффеллид, распространенного в артинском веке не только в пределах Прикаспийской впадины, но и, вероятно, в Карнийских Альпах, даст дополнительную возможность к обоснованию границы сакмарского и артинского ярусов.

В описаниях рода и видов принята терминология морфологических признаков и критерии их установления, предложенные Д.М. Раузер-Черноусовой и др. (1951) с последующими дополнениями [Раузер-Черноусова, Щербович, 1970; Калмыкова, 1982].

СЕМЕЙСТВО STAFFELLIDAE A. MIKLUCHO-MACLAY, 1949

Род Caspiella Gibshman et Sipko, gen. nov.

Название рода – от Каспийского моря.

Pamirina: Kahler F., Kahler G., 1980, S. 187, Taf. 3, Fig. 7; Кетат, 1982, с. 37–38, табл. II, фиг. 3.
Sphaerulina? volgensis: Кетат, 1982, с. 36–37, табл. I, фиг. 2, табл. II, фиг. 1.

Типовой вид – Sphaerulina? volgensis Ketat, 1982; нижнеартинский подъярус; Прикаспийская впадина, Сартинско-Тингутинская площадь, скв. 27, гл. 2632–2636 м.

Диагноз. Раковина средних размеров, сферическая или субсферическая с округло-выступающей, оттянутой или уплощенной осевой областью, инволютная; срединная область на всех стадиях онтогенеза округлая, септы прямые. Развертывание спирали равномерное либо с заметным возрастанием в последних оборотах. Стенка трехслойная с тектумом, люминотекой и внутренним текториумом. Устье чаще единичное, дополнительные устья (форамины) зачаточные. Хоматы отчетливые, парахоматы едва наметившиеся.

Сравнение. От наиболее близких родов отличается: от Parastaffelloides Reitlinger, 1963 округлой срединной областью раковины по всем оборотам, включая юношеские; от Sphaerulina Lee, 1933 отсутствием обособления ювенариума с приостренной (чечевицеобразной) срединной областью, слабо развитыми парахоматами и фораминами; от Pisolina Lee, 1933 меньшим числом оборотов, их различной высотой, начальной камерой значительно меньших размеров; от Staffella Ozawa, 1925 отсутствием чечевицеобразного ювенариума, меньшими числом и высотой оборотов; от Pseudoendothyra Michailov, 1939, Parastaffella Rauser, 1948 emend., Reitlinger, 1963, Nankinella Lee, 1933 и Leella Dunber et Skinner, 1937 сферической и субсферической формой раковины, округлой срединной областью раковины по всем оборотам.

Видовой состав. Caspiella volgensis (Ketat), C. olgae Gibshman et Sipko, sp. nov., C. pricaspiensis Gibshman et Sipko, sp. nov., C. kalmykovae Gibshman et Sipko, sp. nov., C. ergenensis (Ketat).

Таблица

Сходство и различие видов рода Caspiella

Срединная область раковины	Округлая на всех стадиях онтогенеза				
Стадии онтогенеза и форма раковины по оборотам / Осевая область раковины и характер замыкания оборотов	Уплощенная – прикасание (Ю), округло-выступающая, округлая – перекрывание (П.В.)			Округлая, округло-выступающая – перекрывание	
	C. volgensis (Ketat)	C. ergenensis (Ketat)	C. olgae sp. nov.	C. pricaspiensis sp. nov.	C. kalmykovae sp. nov.
Юношеская (Ю): первый, второй	Узконаутилоидная L : D = 0,8–0,9	Узконаутилоидная L : D = 0,8–0,9	Узконаутилоидная L : D = 0,8–0,9	Сферическая L : D = 1,0	Сферическая L : D = 1,0
Переходная (П): третий, реже четвертый	Сферическая L : D = 1,0	Сферическая L : D = 1,0	Сферическая L : D = 1,0	Сферическая L : D = 1,0	Сферическая L : D = 1,0
Взрослая (В): после третьего-четвертого	Субсферическая, вытянутая по оси в двух последних оборотах L : D = 1,29–1,38	Субсферическая L : D = 1,10–1,15	Сферическая L : D = 1,0	Сферическая, субкубическая L : D = 1,0–1,07	Субсферическая, вытянутая по оси в двух последних оборотах L : D = 1,11–1,4

Замечание. Анализ изменчивости дает возможность наметить две морфологические группировки, которые различаются формой раковины в юношеской стадии развития. К первой из них относятся виды, у которых форма раковины изменяется от узконаутилоидной (первый, второй обороты) до сферической и субсферической, осевая область – от уплощенной до широкоокруглой и замыкание оборотов – от прикасания к перекрыванию. Эту группу составляют виды: Caspiella volgensis (Ketat), C. ergenensis (Ketat), C. olgae sp. nov. Для второй группы видов характерна сферическая и субсферическая раковины с замыканием оборотов по способу перекрывания на всех стадиях роста. В нее входят виды: Caspiella pricaspiensis sp. nov., C. kalmykovae sp. nov. (таблица).

Возраст и распространение. Нижняя пермь, нижнеартинский подъярус; Юго-Восток Русской платформы (Прикаспийская впадина), Карнийские Альпы.

Caspiella volgensis (Ketat), 1982

Табл. I, фиг. 1–3.

Sphaerulina? volgensis: Кетат, 1982, с. 36, 37, табл. II, фиг. 1.

Оригинал – ГИН АН СССР, № 4633/1; нижняя пермь, нижнеартинский подъярус; юго-восток Русской платформы (Прикаспийская впадина, Западно-Тепловская площадь, скв. 18, инт. 2996–3001 м).

Описание. Раковина средних размеров, субсферическая, с широкоокруглыми, выступающими осевыми концами. Форма раковины в онтогенезе изменяется от узконаутилоидной до сферической, осевая область –от уплощенной до широковыступающей и характеризуется сменой способа замыкания оборотов от прикасания к перекрыванию, отношение L : D больше единицы, равно 1,28–1,38. По оборотам изменяется следующим образом: экз. № 4633/1–0,7, 0,9, 1,0, 1,15, 1,38 (раковина удлиняется по оси в двух последних оборотах).

Размеры, мм: L = 1,32–1,75; D = 1,04–1,54; диаметр раковины оригинала (экз. № 4633/1): н.к. – 0,108, 1 – 0,192, 2 – 0,312, 3 – 0,480, 4 – 0,816, 5 – 1,152, диаметр раковины голотипа (Кетат, 1982): н.к. – 0,084, 1 – 0,160, 2 – 0,290, 3 – 0,390, 4 – 0,630, 5,5 – 1,09. Число оборотов – 5. Начальная камера крупная – от 70 до 140 мкм. Спираль навита с заметным возрастанием высоты двух последних оборотов. Стенка с тонкими тектумом, внутренним текториумом и широкой светлой люминотекой, заходящей в перегородки септ. Толщина стенки возрастает равномерно по оборотам (мм): 1 – 0,018, 2 – 0,024, 3 – 0,030, 4 – 0,048, 5 – 0,048. Устье узкое, форамины развиты единично. Хоматы низкие и наиболее отчетливые на начальной камере и во внутренних оборотах, парахоматы наблюдались в наружных оборотах лишь у редких особей.

Замечание. Анализ хранящейся в Геологическом институте АН СССР коллекции (№ 4627), содержащей виды Sphaerulina? volgensis Ketat и Pamirina? ergenensis Ketat, а также анализ описаний этих видов показал, что они относятся к роду Caspiella sp. nov. (по сходству строения не только раковин, но и структуры стенки). Вид Caspiella volgensis (Ketat) на основании видовых признаков каспиелл оказался сборным. Экземпляр, изображенный в статье О.Б. Кетат (1982) на табл. II фиг. 1, отвечает первой морфологической группировке (см. выше), за ним сохранено видовое название, и он взят в качестве типового вида, а экземпляр, изображенный в той же статье на табл. I, фиг. 2, включен в синонимику вида Caspiella pricaspiensis sp. nov.

Возраст и распространение. Нижняя пермь, нижнеартинский подъярус; юго-восток Русской платформы, Прикаспийская впадина (Западно-Тепловская площадь, скв. 18, инт. 2996–3001; скв. П–2, инт. 3101–3108; скв. П–4, инт. 3010–3025; скв. 15, инт. 3068–3077 и 3077–3082; Ульяновская площадь, скв. 19, инт. 2892–2897; Сарпинско-Тингутинская площадь, скв. 27, инт. 2632–2636).

Материал. 6 сечений хорошей сохранности.

Caspiella olgae Gibshman et Sipko, sp. nov.

Табл. . I, фиг. 4–7

Название вида – по имени микропалеонтолога Ольги Борисовны Кетат.

Голотип – ГИН АН СССР, № 4633/4; нижняя пермь, нижнеартинский подъярус; юго-восток Русской платформы (Прикаспийская впадина, Западно-Тепловская площадь, скв. 15, инт. 3068–3077 м).

Описание. Раковина средних размеров, сферическая. Форма раковины в онтогенезе изменяется от узконаутилоидной до сферической, осевая область – от уплощенной до округлой и характеризуется сменой способа замыкания оборотов от прикасания к перекрыванию. Отношение L : D близко к единице: 0,91–1,17, преобладает 1,0; L = = 0,95–1,65; D = 1,04–1,632; диаметр раковины голотипа варьирует по оборотам, мм: н.к. – 0,084, 1 – 0,144, 2 – 0,264, 3 – 0,528, 4 – 0,672, 5 – 0,912, 6 – 1,224, 7 – 1,632. Число оборотов 5–7, чаще 5 , единично 7½.

Начальная камера – от 40 до 100 мкм, преобладает 70. Спираль навита с равномерным возрастанием высоты каждого последующего оборота и с заметным возрастанием в последнем. Стенка типичная. Толщина стенки по оборотам, мм: 1 – 0,018, 2 – 0,024, 3 – 0,036, 4 – 0,048; 5 – 0,048, 6 – 0,048. Устье узкое во внутренних оборотах, в наружных – расширяется и приобретает форму узкой щели, дополнительные устья – форамины – единичные в боковой области раковины на внутренней поверхности последнего оборота. Хоматы четкие, парахоматы в виде незначительных уплотнений в последнем обороте раковины.

Изменчивость. Варьирует форма хомат – от небольших бугорков до узколентовидных и полного исчезновения в последних оборотах и число оборотов – от 5 до 7,5.

Сравнение. От вида Caspiella volgensis (Ketat) отличается сферической формой раковины, а также появлением у единичных особей фораминов и парахомат.

Возраст и распространение. Нижняя пермь, нижнеартинский подъярус; юго-восток Русской платформы, Прикаспийская впадина (Западно-Тепловская площадь, скв. 15, инт. 3068–3077 и 3077–3082; скв. П–4, инт. 3010–3025; Гремячинская площадь, скв. Г–8, инт. 3107–3118).

Материал. 19 сечений, из них 17 аксиальных, хорошей сохранности.

Caspiella pricaspiensis Gibshman et Sipko, sp. nov.

Табл. II, фиг. 1–4

Название вида – от Прикаспийской впадины.

Sphaerulina? volgensis: Кетат, 1982, с. 36–37, табл. I, фиг. 2.

Голотип – ГИН АН СССР, № 4633/3; нижняя пермь, нижнеартинский подъярус; юго-восток Русской платформы, Прикаспийская впадина (Западно-Тепловская площадь, скв. 15, инт. 3068–3077 м).

Описание. Раковина средних размеров, от сферической до субкубической, у единичных экземпляров в первом полуобороте наблюдается незначительное приострение срединной области, в последующих – форма раковины сферическая, осевая область – округлая, замыкание оборотов – посредством перекрывания; L : D близко к 1,0, чаще равно 1,0 и не более 1,13; L = 0,87–1,83 мм; D = 0,80–1,83 мм, диаметр голотипа по оборотам, мм: н.к. – 0,120, 1/2 – 0,180, 1 – 0,300, 2 – 0,444, 3 – 0,612, 4 – 0,960, 5 – 1,320, 6 – 1,848. Число оборотов 5–5,5, единично 6. Диаметр начальной камеры изменяется от 5 до 140 мкм. Высота оборотов возрастает равномерно. Стенка типичная, часто интенсивно перекристаллизована, толщина стенки по оборотам, мм: 1 – 0,024, 2 – 0,024, 3 – 0,048, 4 – 0,048, 5 – 0,048, 6– 0,048, 6½ – 0,084. Хоматы небольшие, в виде бугорков во внутренних оборотах, у единичных экземпляров на наружной поверхности двух последних оборотов раковины наблюдаются парахоматы –

уплотнения скелетного вещества нечеткой формы, пронизанные крупными порами форaминами.

Изменчивость. Варьирует форма раковины от субкубической до сферическ и число оборотов от 5 до 6½.

Сравнение. От наиболее близкого вида Caspiella olgae sp. nov. отличается сфер ческой формой раковины на всех стадиях онтогенеза, постоянно округлой осево областью и замыканием оборотов по способу перекрывания.

Возраст и распространение. Нижняя пермь, нижнеартинский подъяру юго-восток Русской платформы, Прикаспийская впадина (Западно-Тепловская пл щадь, скв. 15, инт. 3068–3077; скв. 18, инт. 2996–3011; скв. П–2, инт. 3101–3108 скв. П–4, инт. 3010–3025 и 3025–3042).

Материал. 35 сечений, из них 24 аксиальных.

Caspiella kalmykovae Gibshman et Sipko, sp. nov.

Табл. II, фиг. 5–7

Название вида – по фамилии микропалеонтолога Марии Алексеевны Калмыковой.

Pamirina darvasica: Kahler F., Kahler G., 1980, S. 187, Taf. 3, Fig. 7.

Голотип – ГИН АН СССР, № 4633/9; нижняя пермь, нижнеартинский подъяру юго-восток Русской платформы, Прикаспийская впадина (Западно-Тепловская пл щадь, скв. П–4, инт. 3025–3042).

Описание. Раковина средних размеров, сферическая с округло-выступающим или оттянутыми осевыми концами. Форма раковины в онтогенезе изменяется от сф рической во внутренних оборотах до субсферической во внешних; осевая область от округлой до округло-выступающей и характеризуется замыканием оборотов п способу перекрывания; отношение L : D равно 0,72–1,53, соответственно варьиру по оборотам 1,0; 1,0; 1,05; 1,1; 1,23. L = 0,98–1,74 мм; D = 0,72–1,40 мм диаметр раковины по оборотам, мм : н.к. – 0,096, 1 – 0,132, 2 – 0,228, 3 – 0,37 4 – 0,600, 5 – 0,888. Число оборотов 5–6½. Начальная камера – от 4 до 140 мкм чаще 60 мкм. Спираль навита компактно во внутренних оборотах. Заметное удлин ние раковины в осевой области наблюдается не ранее третьего оборота. Стенка тре слойная, у части экземпляров – перекристаллизована, толщина стенки голотип мм : 1 – 0,012, 2 – 0,024, 3 – 0,036, 4 – 0,036, 5 – 0,048. Устье узкое и незначительн возрастает от первого до последнего оборота. Хоматы в виде небольших бугорков у единичных экземпляров в предпоследнем и последнем оборотах наблюдаются упло нения нечеткой формы в виде парахомат.

Сравнение. От наиболее близкого вида Caspiella volgensis (Ketat) отличает сферической формой начальных оборотов раковины и замыканием оборотов раковин по способу перекрывания.

Возраст и распространение. Нижняя пермь, нижнеартинский подъяру юго-восток Русской платформы, Прикаспийская впадина (Западно-Тепловская пл щадь, скв. П–4, инт. 3010–3025, 3025–3042; скв. П–2, инт. 3101–3108; скв. 1 инт. 3068–3077, 3077–3082; Ульяновская площадь, скв. П–19, инт. 2982–2987 Гремячинская площадь, скв. 18 инт. 3107–3118), Карнийские Альпы.

Материал. 31 сечение, из них 21 осевое.

ЛИТЕРАТУРА

Вдовенко М.В. Эволюция ряда Eoparastaffella – Pseudoendothyra. – В кн.: Материалы к фауне верхнего палеозоя Донбасса. II. Киев: Наук. думка, 1964, с. 16–30.

Гибшман Н.Б. Палеоэкология мелких форами нифер из нижнепермских отложений северно го борта Прикаспийской впадины (Западно Тепловский профиль). – В кн.: Палеобио

география и палеозкология фораминифер. М.: Наука, 1975, с. 153–161. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 18).

Гибшман Н.Б. Особенности стратиграфии докунгурских отложений нижней перми северной бортовой зоны Прикаспийской синеклизы (Уральская область). – В кн.: Подсолевой палеозой северо-востока Прикаспийской синеклизы (геология и нефтегазоносность). М.: МИНХиГП, 1981, с. 14–19. (ТР.МИНХиГП; Вып. 157).

Гроздилова Л.П. Милиолиды верхнеартинских отложений нижней перми западного склона Урала. – В кн.: Фораминиферы, мшанки и остракоды Русской платформы, Донбасса, Тенгизской впадины и Кузбасса: Микрофауна СССР. Л.: Гостоптехиздат, 1956, сб. 8, с. 521–530. (ТР. ВНИГРИ. Н.С.; вып. 98).

Дуткевич Г.А. О некоторых новых видах фузулинид из верхнего и среднего карбона Верхне-Чусовских Городков на р. Чусовой (западный склон Среднего Урала). Л: ГОНТИ, 1934, 98 с. (ТР. НГРИ. Сер. А; вып. 36).

Замилацкая Т.К. Комплексы мелких фораминифер нижней перми юго-востока Русской платформы. – Бюл. МОИП. Отд. геол. 1969, т. 14 (2), с. 118–130.

Калер Ф., Калер Г. Некоторые задачи исследования фузулинид. – В кн.: Фораминиферы как основа детальной стратиграфии. М.: Наука, 1966, с. 19–27. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 10).

Калмыкова М.А. К систематике пермских "псевдоэндотир". – В кн.: Морфология, систематика и филогения фораминифер. М.: Наука, 1972, с. 51–58. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 15).

Калмыкова М.А. Возможности унификации и мерной оценки морфологических признаков в системе высших фузулинидей. – В кн.: Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1982, с. 52–64. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 25).

Кетат О.Б. О систематическом положении "пермских псевдоэндотир" бортовой зоны Прикаспийской впадины. – В кн.: Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1982, с. 35–39. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 25).

Королюк Е.В., Раузер-Черноусова Д.М. Ассельские и сакмарские брэдиины (фораминиферы) из биогермного массива Шахтау (Башкирия). – В кн.: Систематика фораминифер и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1977, с. 126–141. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 20).

Коханска-Девиде В. Штаффеллиды с зачаточными фораминами и парахоматами. – В кн.: Фораминиферы как основа детальной стратиграфии. М.: Наука, 1966, с. 89–97. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 10).

Левен Э.Я. О происхождении высших фузулинид. – Палеонтол. журн., 1970, № 3, с. 18–25.

Постоялко М.В. Сферические Eostaffella и Pseudoendothyra в разрезе нижнего карбона Среднего Урала. – В кн.: Каменноугольные отложения Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1975, с. 68–83. (Сб. по вопр. стратиграфии; № 25; Тр. ИГиГ; Вып. 121).

Раузер-Черноусова Д.М. Материалы к фауне фораминифер каменноугольных отложений Центрального Казахстана. М.: Изд-во АН СССР, 1948, с. 1–28. (Тр. ИГН АН СССР. Геол. сер.; Вып. 66, № 21).

Раузер-Черноусова Д.М. Об онтогенезе некоторых палеозойских фораминифер. – В кн.: Памяти академика А.А. Борисяка. М.: Изд-во АН СССР, 1949, с. 339–353. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 20).

Раузер-Черноусова Д.М., Гроздилова Н.Д., Киреева Г.Д. и др. Среднекаменноугольные фузулиниды Русской платформы и сопредельных областей. М.: Изд-во АН СССР, 1951. 380 с.

Раузер-Черноусова Д.М., Щербович С.Ф. О морфологии представителей рода Schwagerina Moller 1877, sensu Moller, 1878 и терминологии их признаков (как предпосылки к применению вычислительно-счетных машин в определении видов). – В кн.: Вопросы микропалеонтологии. М.: Наука, 1970, вып. 13, с. 30–50.

Рейтлингер Е.А. Об одном палеонтологическом критерии установления границ нижнекаменноугольного отдела по фауне фораминифер. – В кн.: Вопросы микропалеонтологии. М.: Изд-во АН СССР, 1963, вып. 7, с. 22–57.

Рейтлингер Е.А. Некоторые вопросы классификации и эволюции эндотирид и примитивных фузулин. – В кн.: Фораминиферы как основа детальной стратиграфии. М.: Наука, 1966, с. 39–67. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 10).

Соловьева М.Н. Фораминиферы рода Wedekindellina со Шпицбергена. – В кн.: Систематика, палеоэкология и биостратиграфическое значение фораминифер, остракод и радиолярий. М.: Наука, 1969, с. 34–46. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 12).

Соловьева М.Н. Интегративные системы фораминифер. – В кн.: Систематика микроорганизмов и их значение для хроностратиграфии. М.: Наука, 1978, с. 3–16. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 21).

Соловьева М.Н., Крашенинников В.А. Некоторые общие особенности комплексов фораминифер и стратиграфия среднего карбона Африканской и Русской платформ. – В кн.: Систематика и филогения фораминифер и остракод. М.: Наука, 1965, с. 3–41. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 9).

Яцкевич С.В., Съестнова Л.П., Сипко Т.А. Рифогенные образования верхнего палеозоя Саратовского Поволжья. – В кн.: Литология

подсолевого палеозоя Прикаспийской синеклизы. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1977, с. 118–128.

Kahler F., Kahler G. Fusuliniden aus den Kalker der Trogkofel-Schichten der Karnischen Alpen. Die Trogkofel-Stufe in Unterperm der Karnischen Alpen.–Carinthia, II, 1980, S. 181–254.

Lee J.S. Taxonomic criteria of Fusulinidae with notes on seven new Permian genera. – Mem. Nat. Res. Inst. Geol., 1933, N 14, p. 1–32.

New genus of the Lower Permian Staffellidae

N.B. Gibshman, T.A. Sipko

One new genus Caspiella and five species of families Staffellidae have been suggested. Three species are new and two has been described by Ketat O.B. These species originate from Artinskian (Lower Permian) deposites of the Pricaspien region. Independence of the new genus is determined by constantly round middle part of shell, three -layered wall and peculiarities of onthogenesis. Species diver–sity, their geological and geographical distribution are given too.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 27 **Вопросы микропалеонтологии** 1985 г.

Ответственный редактор академик *В.В. Меннер*

УДК 563.12

О.А. ЛИПИНА

Геологический институт Академии наук СССР

СИСТЕМАТИКА И ЭВОЛЮЦИЯ ЛЕБЛИКИИД И СПИНОЭНДОТИР

В предшествующей работе по ревизии систематики эндотирид [Липина, 1977] рассмотрен наиболее обширный и важный в зволюционном отношении род Endothyra, в который ранее входили и спиноэндотиры в качестве подрода. Однако предполагаемая генетическая самостоятельность этих форм позволила исключить спиноэндотир из рода Endothyra и даже из семейства Endothyridae, принимая спиноэндотир в ранге рода. Род Spinoendothyra следует включить в состав семейства Loeblichiidae, с родами которого он имеет родство.

СИСТЕМАТИКА

СЕМЕЙСТВО LOEBLICHIIDAE CUMMINGS, 1955

Типовой род – Loeblichia: Cummings, 1955, p. 3–5, fig. 2,3.

Диагноз. Раковины от дисковидных до субшарообразных, с низкими, тесно навитыми оборотами, относительно большим числом камер (8 и более в последнем обороте) и септацией развитого эндотироидного типа. Навивание от спирально-плоскостного до клубкообразного. Стенка микрогранулярная, от однослойной до двух- и трехслойной, изредка перекристаллизованная. Дополнительные отложения или отсутствуют или представлены бугорками, валиками, крюками, шипами, хоматами или псевдохоматами. Устье простое, базальное, в конечных фазах ветвей иногда ситовидное.

Состав: подсемейства Loeblichiinae и Quasiendothyrinae.

Замечания. Первоначальный диагноз подсемейства Loeblichiinae [Cummings, 1955], переведенного впоследствии в семейство [Розовская, 1963], аналогичен диагнозу типового вида, так как подсемейство было в то время монотипным. В настоящее время состав семейства значительно расширен, в связи с чем пришлось расширить и несколько изменить и его диагноз, сохранив от первоописания признаки многочисленности оборотов и камер, и отбросить структуру стенки и спирально-плоскостное навивание, которые остаются лишь в диагнозе типового рода Loeblichia.

Наиболее важным признаком этого семейства М.В. Вдовенко [1972а] вслед за С.Е. Розовской [1963, 1975] считала наличие хомат или псевдохомат, а Е.А. Рейтлингер [1981] – перекристаллизацию стенки. Р. Конил [Conil, Longerstaey, Ramsbottom, 1979], не выделяя особо важных признаков, а придавая им равное значение, дает такой диагноз семейства: "Раковина свободнонавитая, с многочисленными камерами, обычно квад-

ратными. Хоматы, псевдохоматы и/или боковые заполнения. Навивание варьирует, редко спирально-плоскостное. Устье базальное. Стенка микроэернистая до эернистой. У двух родов иэ слоев струниен стенка с внутренним радиально-лучистым слоем и в некоторых случаях с ситовидным устьем".

Для конечных фаз ветвей ствола лебликиид характерно появление признаков, не типичных для семейства: 1) увеличение высоты одного-двух последних оборотов; 2) удлинение камер последнего оборота с соответственным уменьшением их числа и скашивание септ; 3) усложнение стенки – дифференциация на два или три слоя или появление тенденции к перекристаллиэации; 4) появление тенденции к разворачиванию спирали.

Эти изменения морфологии в конечных фазах ветвей лебликиид не присутствуют в полном наборе, а обычно каждый род обладает лишь некоторыми, чаще одним иэ них. Так, первые два иэ перечисленных новых признаков строения раковины в конечных фаэах характерны для ветви Dainella – Pojarkovella, третий – для квазиэндотир (двухслойность), поярковелл (трехслойность) и лебликий (перекристаллизация), четвертый – для квазиэндотир и поярковелл. Трехслойность стенки типична для таксонов среднепоздневиэейского возраста.

Родовой состав семейства Loeblichiidae еще не установился окончательно, его объем у разных авторов различен. Так, Розовская [1963, 1975] относит сюда роды Quasiendothyra, Dainella, Planoendothyra, Loeblichia, Endostaffella и Mediocris; Вдовенко [1972а] – роды Quasiendothyra (в составе подсемейства Quasiendothyrinae), Loeblichia, Planoendothyra, Dainella, Paradainella и, вероятно, Endostaffella (в составе подсемейства Loeblichiinae). Кониль дает самый длинный список родов и подродов, включенных им в семейство Loeblichiidae: Paradainella, Dainella, Lysella, Mediocris, Chomatomediocris, Quasiendothyra (с подродами Eoendothyra и Eoquasiendothyra), Klubovella, Nibelia, Banffella, Planoendothyra, Loeblichia, Endostaffella, Zellerina и Euxinita (ранее Euxinella). Близкий состав дает Е.А. Рейтлингер [1981]: Loeblichia, (Loeblichia), Loeblichia (Urbanella), Banffella, Endostaffella, Zellerina, Dainella, Lysella, Pojarkovella, Euxinella (= Euxinita), Mediendothyra, Mediocris (Mediocris), Mediocris (Chomatomediocris). Квазиэндотир она переводит в самостоятельное семейство Quasiendothyridae. Наконец, Н.Е. Бражникова [1982] включает в лебликиид вновь выделенный ею и Вдовенко род Pseudoplanoendotyra. Таким образом, Рейтлингер правильно исключила иэ семейства Loeblichiidae род Planoendothyra, как сборный, понимая его лишь в объеме типового вида, и род Paradainella (морфология и происхождение которого не очень ясны) и включила в него роды Pojarkovella и Lysella, т.к. они происходят непосредственно от даинелл. Род Euxinella, видимо, является младшим синонимом поярковелл [Рейтлингер, 1981], так же как подрод Nibelia [Conil, 1980].

Медиэндотиры, медиокрисы и эндоштаффеллы образуют самостоятельную линию раэвития, далекую от лебликиид, что не дает права включать их в это семейство. К этой же группе относятся и целлерины, которые, видимо, представляют собой младший синоним эндоштаффелл. Что касается банффелл, то голотип типового вида по характеру септации скорее относится к турнейеллидам (авторы рода Banffella [Mamet, Skipp, 1970] и сами отмечают у его представителей псевдосептацию). Pseudoplanoendothyra Brazhn. et Vdov. имеет примитивную септацию типа лаксоэндотир (а у некоторых экземпляров и септогломоспиранелл) и поэтому не может быть включена в семейство Loeblichiidae, характеризующееся хорошо раэвитыми септами.

Квазиэндотиры связаны с лебликиидами общими предками и довольно близкой морфологией, что дает основание включать их в состав последних в качестве подсемейства Quasiendothyrinae. Морфологическая и генетическая близость эоэндотир и эоквазиэндотир к раэвитым квазиэндотирам позволяет классифицировать их не как роды [Миклухо-Маклай, 1960; Ганелина и др., 1972], а как подроды рода Quasiendothyra.

Диагноз. Стекловато-лучистый слой всегда отсутствует, в остальном диагноз тот же, что и для семейства Loeblichiidae.

Состав: Loeblichia (Loeblichia) Cummings, 1955, Loeblichia (Urbanella) Malakhova, 1963, Spinoendothyra (Spinoendothyra) Lipina, 1963, Spinoendothyra (Inflatoendothyra) Brazhnikova et Vdovenko, 1972, Dainella Brazhnikova, 1962, Pojarkovella Simonova et Zub, 1975, Lysella Bozorgnia, 1973.

Род Spinoendothyra Lipina, 1963

Endothyra: Липина, 1955; с. 52; Spinoendothyra; Решения... 1963, с. 225.

Типовой вид – Endothyra costifera Lipina, 1955, с. 61, табл. VII, фиг. 9–11; турнейский ярус Урала.

Диагноз. Медленное развертывание спирали, низкие обороты и относительно большое число камер (типично 8–14). Навивание эндотироидное по всем оборотам или только во внутренних оборотах, в то время как наружные обороты навиты плоскоспирально. Иногда встречается почти целиком спирально-плоскостное навивание. Стенка известковая, микрогранулярная, однослойная (чаще) или дифференцированная на два или три слоя.

Подродовой состав: Spinoendothyra (Spinoendothyra) Lipina, 1963 и Spinoendothyra (Inflatoendothyra) Brazhnikova et Vdovenko, 1972. Из них более древним является подрод Inflatoendothyra.

Сравнение. От рода Endothyra отличается медленным развертыванием спирали, низкими оборотами и относительно большим числом камер.

Замечания. Подроды Spinoendothyra и Inflatoendothyra известны в литературе в качестве подродов эндотир, т.к. морфологические отличия их от последних не так велики, но независимость развития спиноэндотир от эндотир и генетическая связь первых с квазиэндотирами, урбанеллами и даинеллами заставляют отделить инфлато- и спиноэндотир от эндотир. Обычно к спиноэндотирам относят также группу Endothyra spinosa N.Tchern. Мы ее не включаем сюда по следующим соображениям. По высоте оборотов она является промежуточной между спиноэндотирами и эндотирами. Кроме того, у голотипа E.spinosa септация не спиноэндотирового, а скорее лаксоэндотирового типа. Поэтому принадлежность этого вида к спиноэндотирам весьма сомнительна. К виду Spinoendothyra spinosa относилось впоследствии много форм с эндотировой септацией, но они скорее принадлежат к группе Endothyra trachida Zeller, которая, приближается более к туберэндотирам, чем к спиноэндотирам по высоте оборотов.

Возраст и распространение. Фамен, турне, визе; наиболее распространен в верхней части кизеловского горизонта турне; СССР (европейская часть, Тянь-Шань, Сибирь), Западная Европа, Северная Америка.

Подрод Spinoendothyra (Inflatoendothyra) Brazhnikova et Vdovenko, 1972

Типовой вид – Endothyra inflata Lipina, 1955, с. 54, табл. VI, фиг. 2,4–16; турнейский ярус Урала.

Диагноз. Отсутствие (изредка слабое непостоянное развитие) дополнительных отложений.

Видовой состав: Inflatoendothyra inflata (Lipina), 1955; I.eoinflata Lipina, n.sp., I.parainflata (Bogush et Juferev), 1969, I.multispira (Simonova), 1975, I.multifaria (Simonova), 1975, I.pressa (Conil et Lys), 1964.

Замечания. Авторы подрода Inflatoendothyra Н.Е. Бражникова и М.В. Вдовенко ([1973]; Вдовенко [1972б]) включили в него шесть видов: Endothyra inflata Lip., E.apta Mal., E. (= Plectogyra) demissa Conil et Lys, E.cuneisepta Conil et Lys, E.eospi-

roides Skipp, E. obtrita Conil at Lys и предположительно E. cuneata Mal. Однако Endothyra demissa является младшим синонимом Inflatoendothyra inflata, E. cuneisepta относится к группе E. prisca Raus. et Reitl. и не связана с инфлатоэндотирами, голотип вида E. apta тождествен Spinoendothyra (Spinoendothyra) tenuiseptata, E. obtrita также скорее относится к спиноэндотирам, т.к. имеет шипы в последнем обороте. В синонимику Inflatoendothyra inflata включаем три вида: Plectogyra demissa Conil et Lys, Endothyra eospiroides Skipp и Planoendothyra ingloria Post. В синонимику вида Spinoendothyra (Inflatoendothyra) parainflata включаем Plectogyra bradyi var submissa Conil et Lys (по голотипу). Plectogyra prisca var. pressa Conil et Lys должна быть переведена в самостоятельный вид (так как она не относится к группе Endothyra prisca), к которому следует также отнести P. prisca var. parva Conil et Lys и экземпляр (не голотип) P. prisca denticulata Conil et Lys (Conil, Lys, 1964, pl. XXXIV, fig. 673).

Имеется ряд видов, морфологически сходных с инфлатоэндотирами, но не относящихся к этому подроду. Так, Endothyra limburgi Conil et Lys скорее относится к группе Septabrunsiina minuta (Lip.) по своей примитивной септации; Endothyra finitima Voizehovskaya и Plectogyra rectiformis Bogush et Juferev имеют более высокие обороты и относятся к роду Endothyra.

Возраст и распространение. От верхнего фамена до среднего визе; СССР (европейская часть, Урал, Тянь-Шань), Западная Европа, Северная Америка.

Spinoendothyra (Inflatoendothyra) eoinflata Lipina, sp. nov. forma typica

Табл. 1, фиг. 1–3

Название вида от *лат.* S.(J.) inflata – предшествующая виду.

Голотип – ГИН АН СССР, № 4629/1; фаменский ярус, зона Quasiendothyra communis; Южный Урал, р. Ряузяк.

Описание. Раковина средних размеров, эволютная в последних одном-двух оборотах, с параллельными боками или слегка вздутая посредине. Отношение ширины к диаметру 0,4–0,5. Число оборотов 2–4. Часто последние 1 1/2–2 оборота навиты в одной плоскости. Число камер в последнем обороте 8–9, реже 7 или 10. Толщина стенки в последнем обороте 7–20, реже до 24 мкм.

Размеры, мм: диаметр 0,27–0,35, голотипа 0,31, ширина 0,14–0,21.

Сравнение. Форма очень близка к Spinoendothyra (Inflatoendothyra) inflata, отличается от нее лишь немного более укороченными и часто слегка утолщенными септами и, как и у всех этреньских представителей турнейеллид и квазиэндотир, тенденцией к выпрямлению последних камер и образованию ситовидного устья. Является предком Spinoendothyra (I.) inflata.

Возраст и распространение. Верхний фамен и основание турне (зона Quasiendothyra kobeitusana); СССР (Южный Урал, Средняя Азия и Сибирь – недостоверно), Западная и Восточная Европа.

Материал. 16 экз. удовлетворительной сохранности.

Spinoendothyra (Inflatoendothyra) eoinflata Lipina, sp. nov. forma minima

Табл. 1, фиг. 4, 5

Endothyra tantula (part.): Дуркина, 1959, с. 174–175, табл. X, фиг. 11 и 12.

Оригиналы – ГИН АН СССР, № 4629/4 – Южный Урал, № 4629/5 – ФРГ; верхний фамен и основание турне.

При равном числе оборотов от Spinoendothyra (Inflatoendothyra) eoinflata typica отличается меньшими размерами: диаметр, 0,13–0,26, ширина 0,08–0,16 мм, толщина стенки в последнем обороте 7–14 мкм.

Возраст и распространение. Верхний фамен и основание турне; СССР (Южный Урал), ФРГ.

Материал. 19 экз. удовлетворительной сохранности.

Spinoendothyra (Inflatoendothyra) eoinflata Lipina
sp. nov. forma maxima

Табл. I, фиг. 6, 7

Оригиналы — ГИН АН СССР, № 4629/6, 4629/7; верхний фамен и основание турне; Средний Урал.

Отличается от Inflatoendothyra eoinflata typica большими размерами: диаметр 0,36–0,50, ширина 0,15–0,25 мм.

Возраст и распространение. Верхний фамен и основание турне; Средний Урал.

Материал. 26 экз. удовлетворительной сохранности.

Определительная таблица видов подрода

Spinoendothyra (Inflatoendothyra)

I. Стенка однослойная микрогранулярная (турнейского типа)
  А. Возрастание высоты оборотов равномерное и постепенное. Размеры относительно небольшие (диаметр 0,13–0,62 мм)
    1. Септы длинные, одной толщины со стенкой, периферия гладкая ..... группа Spinoendothyra (Inflatoendothyra) inflata
      1) Число камер в последнем обороте 6–10 (обычно 8–9), число оборотов 2–4 ..... S.(I.) inflata (Lip.)
        а. Диаметр 0,28–0,35 мм .... S. (I.) inflata forma typica (табл. I, фиг. 8, 9)
        б. Диаметр 0,13–0,27 мм .... S. (I.) inflata forma minima (табл. 1, фиг. 13, 14)
      2) Число камер в последнем обороте 9–12, число оборотов 3–5; диаметр 0,36–0,62 мм (характерно 0,36–0,40 мм) ..... S.(I.) parainflata (Bog. et Juf.) (табл. I, фиг. 11, 12)
    2. Септы слегка укороченные и утолщенные, периферический край ровный или лопастной, наблюдается непостоянная тенденция к выпрямлению последних камер и образованию в них ситовидного устья. Число камер в последнем обороте 7–10 (обычно 8–9), число оборотов 2–4 ..... S.(I.) eoinflata Lip.
      1) Диаметр 0,27–0,35 мм S.(I.) eoinflata forma typica Lip. (табл. 1, фиг. 1–3)
      2) Диаметр 0,13–0,26 мм S. (I.) eoinflata forma minima Lip. (табл. I, фиг. 4, 5)
      3) Диаметр 0,36–0,50 мм S.(I.) eoinflata forma maxima Lip. (табл. I, фиг. 6, 7)
  Б. Внутренние обороты навиты тесно, наружные менее компактно. Число камер в последнем обороте 12–14, число оборотов 4½–6 .. группа S.(I.) multispira Sim.
    1) Менее компактное навивание наружного оборота развито очень слабо; диаметр 0,42–0,57 мм ..... S.(I.) multispira (Sim.) (табл. 1, фиг. 15, 16)
    2) Менее компактное навивание последних оборотов четко выражено; раковина крупная (диаметр 0,70–0,75 мм) .... S.(I.) multifaria (Sim.) табл. I, фиг. 20, 21).

II. Стенка микрозернистая, непостоянно дифференцированная на два или три слоя (визейского типа); возрастание высоты оборотов равномерное и постепенное. Размеры мелкие, число камер в последнем обороте 9–11 1/2, число оборотов 21/2–31/2, диаметр 0,20–0,31 мм ..... S.(I.) pressa (Conil et Lys) (табл. I, фиг. 17–19)

Подрод Spinoendothyra (Spinoendothyra) Lipina, 1963

Типовой вид – Endothyra costifera Lipina, 1955, с. 61, табл. VII, фиг. 9–11; турнейский ярус Урала.

Диагноз. Дополнительные отложения – крюки, шипы и бугорки.

Групповой состав. Три группы видов: Spinoendothyra (Spinoendothyra) costifera, S.(S.) recta и S.(S.) tenuiseptata.

Сравнение. Отличается от подрода Inflatoendothyra наличием четких и постоянных дополнительных отложений.

Возраст и распространение. Турне и нижнее виэе; СССР (европейская часть, Урал, Сибирь, Средняя Азия), Западная Европа, Северная Америка.

ГРУППА SPINOENDOTHYRA COSTIFERA

Дополнительные отложения имеют на поперечном сечении вид крюков, бугорков или шипов.

Видовой состав – S.(S.) costifera (Lipina), 1955, S.(S.) paracostifera paracostifera (Lipina), 1955, S.(S.) paracostifera plagia (Conil et Lys), 1964, S.(S.) paracostifera kyselensis (Postojalko), 1975a.

Замечания. К Spinoendothyra costifera относятся следующие экземпляры (не голотипы) различных видов: Endothyra bellicosta Mal. (Малахова, 1956, табл. XIII, фиг. 2; Skipp, 1969, pl. 20, fig. 12, 14), E. corona Mal. (Малахова, 1956, табл. XIII, фиг. 5), E. aff. costifera Lip. (Michelsen, 1971, pl. IX, fig. 7), E. sp. 4 (Michelsen, 1971, pl. XII, fig. 12, 13), E. recta Lip. (Michelsen,, 1971, pl. XII, fig. 7), E. pietoni Conil et Lys (Malpica, 1973, pl. 2, fig. 16, 23) и Tuberendothyra paratumula (Skipp, 1969, pl. 18, fig. 13, 17, 20). Endothyra spinosa kyselensis Post. [Постоялко, 1975a] не относится к группе E. spinosa, т.к. имеет септацию типа спиноэндотир, а не лаксоэндотир, как у E. spinosa, и более сходна с S. paracostifera (Lip.).

Определительная таблица видов группы

Spinoendothyra (Spinoendothyra) costifera

I. Размеры средние (диаметр 0,36–0,57 мм), обороты низкие (0,07–0,10 мм), раковина эволютная в последних 1–2 оборотах . . . . . S.(S.) costifera (Lip.) (табл. I, фиг. 22, 23)

II. Размеры крупные (диаметр 0,47–0,66 мм, типично 0,50–0,60 мм), обороты более высокие, чем у S.(S.) costifera (обычно 0,10–0,20 мм) раковина инволютная . . . . . S. paracostifera (Lip.)

1. Последний оборот (или 11/2) навит под углом (иногда 90°) к предыдущему. Навивание внутренних оборотов – меняющееся, под разными углами . . . . . S.(S.) . . . . . S.(S.) paracostifera paracostifera (Lip.) (табл. I, фиг. 24, 25)

2. Навивание каждого оборота – под углом 90° к предыдущему . . . . . S. paracostifera plagia (Conil et Lys)

3. Оси навивания 2–21/2 последних оборотов колеблются незначительно, предшествующий им оборот навит к ним под углом 90° . . . . . S. paracostifera kyselensis (Post.) (табл. I, фиг. 26–28)

ГРУППА SPINOENDOTHYRA (SPINOENDOTHYRA) RECTA

Дополнительные отложения экранного типа, на срединном сечении имеющие вид треугольных бугорков, а в последних камерах – шипов.

Видовой состав: Spinoendothyra recta (Lipina), 1955, S. media (Vdovenko), 1954, S.? magna magna (Vdovenko), 1954, S.? magna multicamerata (Lipina), 1955, S. deplanata (Simonova), 1975.

Замечания. Группа Spinoendothyra (Spinoendothyra) recta осуществляет переход от спиноэндотир к даинеллам. В косьвинском горизонте весьма распространены переходные формы от S. recta к даинеллам, у которых начинают уплотняться внутренние обороты, наружные, наоборот, становятся более свободными, меняется навивание (более резкие повороты оси) и экранные дополнительные отложения начинают переходить в псевдохоматы.

S. (S.) recta, S. (S.) media и S. (S.) deplanata являются близкими видами, различающимися в основном характером навивания. Голотип Endothyra bellicosta Mal. ничем не отличается от представителей S. recta, следовательно, E. bellicosta должна войти в синонимику S. recta. Срединные сечения Planoendothyra druzhinensis Post., приведенные в работе Постоялко [1975б, табл. XVIII, фиг. 7], и Endothyra analoga Mal. в работе Малаховой [1956, табл. XIII, фиг. 11], также, по мнению автора, представляют собой поперечное сечение S. (S.) recta.

Родовая принадлежность Spinoendothyra magna Vdov. не установлена достоверно, так как этот вид обладает признаками, промежуточными между признаками спиноэндотир и даинелл. Quasiendothyra magna, описанная М.В.Вдовенко в 1954 г. [Вдовенко, 1954], отнесена ею в 1973 г. [Бражникова, Вдовенко, 1973] к даинеллам, а Endothyra paracostifera multicamerata отнесена к спиноэндотирам, между тем по описаниям они почти не отличаются друг от друга, так же как и от Dainella compacta Post. Однако в изображениях есть некоторые отличия, на основании которых, видимо, можно выделить два подвида этого вида – Spinoendothyra ? magna magna (Vdov.) и S. ? magna multicamerata (Lip.). Первый подвид имеет сходство с даинеллами по характеру навивания и дополнительных отложений: на некоторых осевых сечениях видны бугорки типа псевдохомат, а на срединном – утолщение нижней стенки с треугольными бугорками, т.е. как бы совмещаются дополнительные отложения и спиноэндотир и даинелл. Все обороты, кроме последнего, навиты под разными углами, от небольших до 60°.

Второй подвид отличается от первого менее развитыми дополнительными отложениями ("псевдохоматы" отсутствуют) и более правильным навиванием: два предпоследние оборота навиты в одной плоскости, последний перпендикулярен им.

Spinoendothyra (Spinoendothyra) recta (Lipina), 1955 forma maxima

Табл. II, фиг. 5, 6

Оригиналы – ГИН АН СССР, № 4629/52 – Южный Урал, № 4659/53 – Северный Урал; косьвинский горизонт турне.

Диагноз. Раковина крупная (диаметр 0,7–0,9 мм), с медленно возрастающими оборотами. Число оборотов около 6. Последние 11/2–2 оборота спирально-плоскостные, число камер в последнем обороте 101/2–12.

Сравнение. От S. recta f. typica отличается более крупными размерами и соответственно бóльшим числом оборотов.

Возраст и распространение. Косьвинский горизонт турне и пестерьковский горизонт визе; Южный (р. Кипчак) и Средний (р. Косьва) Урал.

Материал. 3 экз. хорошей сохранности.

Определительная таблица видов группы Spinoendothyra recta

I. Бóльшая часть раковины навита в одной или почти в одной плоскости, инволютная, довольно широкая (отношение ширины к диаметру 0,50–0,68, типично 0,58–0,60), умбиликусы углубленные (чаще с одной стороны) . . . Spinoendothyra recta (Lip.)

А. Последний оборот низкий

1. Диаметр 0,38–0,67, типично 0,50–0,60 мм . . . . . S. recta (Lip.) f. typica (табл. I, фиг. 29, 30)

2. Диаметр 0,7–0,9 мм ..... S. recta (Lip.) f. maxima (табл. II, фиг. 5, 6)

Б. Последний оборот или одна-две последние камеры воэрастают .....
..... S. recta (Lip.) f. graciosa (табл. II, фиг. 1, 2).

II. Навивание эндотироидное, раковина с параллельными боками (беэ углубленных умбиликусов), последние 1–2 оборота эволютные, отношение ширины к диаметру 0,43–0,55

А. Число камер в последнем обороте 9–11, раковина средних раэмеров (типичный диаметр 0,43–0,57 мм) ..... S. media (Vdov.)

Б. Число камер в последнем обороте 12–14, раковина крупная (диаметр 0,54–0,65 мм); дополнительные отложения ниэкие, переходные к псевдохоматам .....
..... S. ? magna (Vdov.)

1. Все обороты навиты под разными углами .....
..... S.? magna magna (Vdov.) (табл. II, фиг. 7, 10).

2. Два предпоследних оборота навиты в одной плоскости, последний им перпендикулярен ..... S.? magna multicamerata (Lip.) (табл. II, фиг. 8, 9)

III. Последний оборот или полуоборот реэко повернут по отношению к предшествующим, навитым почти плоскоспирально; число камер в предпоследнем обороте 9–11 (изредка 12) ..... S. deplanata (Sim.) (табл. II, фиг. 11, 12).

ГРУППА SPINOENDOTHYRA TENUISEPTATA

Дополнительные отложения представлены тонкими, эагнутыми вперед гребнями-полудугами, на срединном раэреэе имеющими вид тонких шипов и крюков или острых бугорков, а на осевом сечении – широких бугорков или псевдохомат.

Видовой состав: Spinoendothyra (S.) tenuiseptata (Lipina) 1955, S. (S.) accurata (Vdovenko), 1954, S. (S.) volgensis (Lipina), 1960, S. (S.) pietoni (Conil et Lys), 1964.

Замечания. В синонимику вида Spinoendothyra tenuiseptata включены два вида, установленные Н.П. Малаховой, а именно: Endothyra analoga [Малахова, 1956, с. 116, табл. VIII, фиг. 10, 12) и E. corona [Малахова, 1956. с. 115, табл. XIII, фиг. 6], голотипы которых идентичны голотипу S. tenuiseptata. Кроме того, к S. tenuiseptata относятся некоторые экэемпляры. (не голотипы) E. concava Mal. [Малахова, 1956, табл. XIII, фиг. 16]. Plectogyra (Spinoendothyra) recta [Ганелина, 1966, табл. II, фиг. 9], Tuberendothyra paratumula [Skipp, 1969, pl. 18, fig. 6].

К Spinoendothyra volgensis можно отнести некоторые экземпляры Tuberendothyra paratumula [Skipp, 1969, pl. 18, fig. 3, 24, 23 ?] и Plectogyra aff. tenuiseptata [Conil, Lys, 1964, pl. XXXVII, fig. 768]. Endothyra tenuiseptata var. N1 Липина, 1955, с. 64, табл. VIII, фиг. 10, 11] идентична Spinoendothyra pietoni Conil et Lys и должна войти в синонимику этого вида, который отличается от S. (S.) tenuiseptata только эндотироидным навиванием. К S. (S.) pietoni также относятся отдельные экэемпляры Tuberendothyra paratumula [Skipp, 1969, pl. 18, fig. 11], Endothyra spinosa [Ibid., pl. 19, fig. 5] и E. gentilis Schlyk. [Поэнер, Шлыкова, 1961, табл. I, фиг. 17]. Среди представителей S. pietoni существует разновидность – S. pietoni forma regularis, отличающаяся спецификой навивания, у которой близкие плоскости навивания всех оборотов, кроме последнего (целого или полуоборота), реэко повернутого под углом около 90°. К этой форме относятся следующие экэемпляры: Quasiendothyra accurata [Вдовенко, 1954, табл. II, фиг. 6], Endothyra apta Mal. [Малахова, 1956, табл. XIII, фиг. 14] и Planoendothyra accurata [Постоялко, 1975б, табл. IV, фиг. 2].

Plectogyra obtrita Conil et Lys сходна с Spinoendothyra accurata Vdov. своим плотным навиванием, но дополнительные отложения (авторы указывают бугорки в последних камерах) плохо видны на изображениях, поэтому P. obtrita относится нами условно к S. accurata.

Spinoendothyra (Spinoendothyra) tenuiseptata
subsp. globata Lipina, subsp. nov.

Табл. II, фиг. 17, 18

Название подвида от *лат.* globata – выпуклая.

Plectogyra spinosa kyselensis (part.): Постоялко, 1975а, стр. 70–71, табл. I, фиг. 16.

Голотип – ГИН АН СССР, зкз. № 4629/78; косьвинский горизонт турне; Средний Урал, г. Кизел.

Диагноз. Раковина дисковидная, почти спирально-плоскостная, с тонкой тонкозернистой микрогранулярной стенкой, выпуклыми камерами последнего оборота и лопастной периферией. Дополнительные отложения на поперечном сечении имеют вид крюков.

Размеры, мм. Диаметр – 0,40–0,50 (голотип 0,40), ширина 0,15–0,18.

Сравнение. Отличается от Spinoendothyra tenuiseptata tenuiseptata выпуклыми камерами последнего оборота и соответственно лопастной периферией. Часто это сопровождается увеличением высоты последнего оборота.

Возраст и распространение. Кизеловский и косьвинский горизонты турне; Средний Урал – р. Косьва у с. Губаха и с. Широкое, р. Усьва, р. Чусовая, окрестности г. Кизел и с. Луньевка, Юго-Восточное Притиманье и Восточный Таймыр.

Материал. 18 зкз. удовлетворительной сохранности.

Spinoendothyra (Spinoendothyra) pietoni (Conil et Lys)
forma regularis

Табл. II, фиг. 25, 26

Quasiendothyra accurata (part.): Вдовенко, 1954, табл. II, фиг. 6.
Endothyra apta (part.): Малахова, 1956, табл. XIII, фиг. 14.
Planoendothyra accurata (part.): Постоялко, 1975б, табл. IV, фиг. 2.

Оригиналы – ГИН АН СССР, № 4629/101 – Средний Урал, г. Кизел, № 4629/102 – Северный Урал, р. Унья; косьвинский горизонт турне.

Диагноз. Навивание большинства оборотов в близких плоскостях, последний полуоборот резко повернут под углом около 90°.

Размеры, мм. Диаметр 0,20–0,47, ширина 0,14–0,26.

Сравнение. Отличается от S. pietoni forma typica характером навивания.

Возраст и распространение. Визе и косьвинский горизонт турне; Бельгия – район г. Намюра, СССР – Донбасс, Средний (реки Чусовая, Косьва, Койва) и Северный (р. Унья) Урал.

Материал. 17 зкз. удовлетворительной сохранности.

Определительная таблица видов группы
Spinoendothyra tenuiseptata

I. Навивание почти спирально-плоскостное, раковина дисковидная.
A. Стенка тонкая (5–15 мкм), тонкозернистая. Умбиликусы углубленные.
1. Дополнительные отложения – тонкие шипы в срединном сечении . . . . . Spinoendothyra tenuiseptata (Lip.)
1) Периферический край слегка лопастной, камеры слабо выпуклые . . . . . S. tenuiseptata tenuiseptata (Lip.) (табл. II, фиг. 13–16)
2) Периферический край лопастной, камеры выпуклые . . . . . S. tenuiseptata globata (Lip.) (табл. II, фиг. 17, 18)
2. Дополнительные отложения в срединном сечении – расширяющиеся книзу шипы или острые бугорки. Периферический край ровный (реже слаболопастный), камеры уплощенные, навивание очень плотное . . . . . S. accurata (Vdov.) (табл. II, фиг. 19–22)

Б. Стенка средней толщины (12—18 мкр), с включением агглютинированных зерен, осевое сечение с параллельными боковыми сторонами, периферический край ровный, камеры уплощенные ..... S. volgensis (Lip.)

II. Навивание эндотироидное ..... S. pietoni (Conil et Lys)

А. Навивание под различными углами ..... S. pietoni (Conil et Lys) forma typica (табл. II, фиг. 23, 24)

Б. Навивание большинства оборотов в близких плоскостях, последний полуоборот или оборот резко повернут под углом, близким к 90° ..... S. pietoni (Conil et Lys) f. regularis (табл. II, фиг. 25, 26)

ЭВОЛЮЦИЯ ЛЕБЛИКИИД И СПИНОЭНДОТИР

Семейство Loeblichiidae берет начало от турнейеллид (рисунок). От септагломоспиранелл с тесно сжатыми оборотами, у которых отсутствуют дополнительные отложения (Septaglomospiranella compressa Lip.), в фаменском веке берет начало Spinoendothyra (Inflatoendothyra) — наиболее примитивный и ранний из спиноэндотир. В зонах Eoquasiendothyra bella и Eoendothyra communis происходит процесс становления эндотироидной септации и образования мелких примитивных лебликиид (Inflatoendothyra eoinflata), которые затем довольно быстро начинают наращивать дополнительные отложения типа псевдохомат, вначале слабые и непостоянные. С момента их появления берет начало род Quasiendothyra, представленный его примитивным подродом Eoquasiendothyra. Первые мелкие формы эоквазиэндотир — вид Eoquasiendothyra bella — отличаются от Inflatoendothyra eoinflata только наличием нечетких псевдохомат. С течением времени псевдохоматы и хоматы становятся более мощными и постоянными, появляются эоэндотиры (группа Eoendothyra communis), которые в дальнейшем укрупняются и затем переходят уже в крупные формы со стекловато-лучистым слоем и мощными хоматами (подрод Quasiendothyra).

Параллельно с этой линией от Spinoendothyra (Inflatoendothyra) eoinflata отходит другая ветвь низкооборотных многокамерных форм без дополнительных отложений [S. (J.) inflata], от которой только в верхнем турне вновь ответвляется группа видов с дополнительными отложениями, но уже совершенно иного типа — с поперечными валиками, шипами, бугорками (подрод Spinoendothyra). Эволюция этой ветви идет следующим образом. От S. (J.) inflata происходят более крупные формы S. (J.) parainflata, от которых путем уплотнения навивания и увеличения числа камер и оборотов образуется S. (J.) multispira. I. multifaria возникает при нарастании более высоких оборотов с удлиненными камерами и косыми септами на раннюю тесно навитую часть I. multispira. Здесь наблюдается, как и у некоторых даинелл, обратный порядок рекапитуляции: возврат к более примитивной септации в конечной стадии роста раковины.

Inflatoendothyra pressa (Conil et Lys), с одной стороны, очень сходна с инфлатоэндотирами по тесному навиванию оборотов и значительному числу камер и отличается от S. (I.) inflata лишь характером стенки. С другой стороны, она сходна с группой Endothyra prisca по типу стенки и размерам, отличаясь от нее родовым признаком спиноэндотир — низкими тесно сжатыми оборотами. S. (J.) pressa, вероятно, произошла от S. (I.) inlfata путем дифференциации стенки (процесс, захвативший практически всех фораминифер на рубеже визейского века).

У крупных инфлятоэндотир S. (I.) parainflata начинают постепенно разрастаться непостоянные зачаточные дополнительные отложения, что приводит в следующей стадии развития к обособлению рода Spinoendothyra. Образуется Spinoendothyra costifera, которая очень близка к своему прародителю — Inflatoendothyra parainflata по всем признакам, кроме хорошо развитых дополнительных отложений. От Spinoendothyra costifera эволюция идет по двум направлениям: в сторону большей инволютности раковины, в результате чего образуется группа Spinoendothyra recta, и в сторону большей эволютности, уплощения раковины (она становится дисковидной) и уменьшения ее

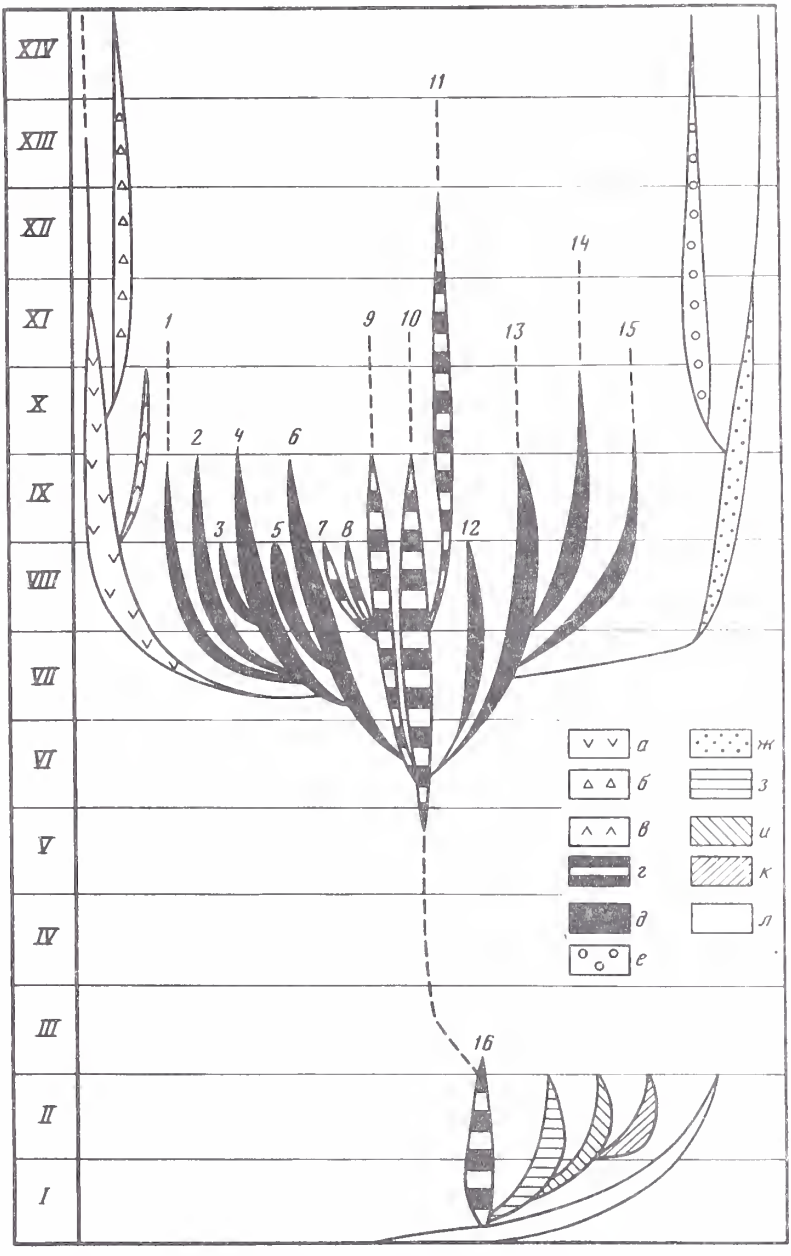


Схема филогенетического развития лебликиид и рода Spinoendothyra

I – фамен; горизонты карбона: II – лытвинский, III – малевский, IV – упинский, V – черепетский, VI и VII – кизеловский, VIII – косьвинский, IX – пестерьковский, X – бобриковский, XI – тульский, XII – алексинский, XIII – михайловский, XIV – веневский; *а* – Dainella; *б* – Pojarkovella; *в* – Lysella; *г* – Spinoendothyra (Inflatoensothyra); *д* – Spinoendothyra (Spinoendothyra); *е* – Loeblichia (Loeblichia); *ж* – Loeblichia (Urbanella); *3* – Quasiendothyra (Eoquasiendothyra); *и* – Quasiendothyra (Eoendothyra); *к* – Quasiendothyra (Quasiendothyra); *л* – Septaglomospiranella; *1* – Spinoendothyra (Spinoendothyra)? magna; *2* – S. (S.) media; *3* – S.(S.) deplanata; *4* – S.(S.) recta; *5* – S.(S.) paracostifera; *6* – S. (S.) costifera; *7* – S. (Inflatoendothyra) multifaria; *8* – S.(I.) multispira; *9* – S.(I.) parainflata; *10* – S. (I.) inflata; *11* – S. (I.) pressa; *12* – S. (Spinoendothyra) volgensis; *13* – S.(S.) tenuiseptata; *14* – S.(S.) pietoni; *15* – S.(S.) accurata; *16* – S. (Inflatoendothyra) eoinflata

зндотироидности – появляется группа Spinoendothyra tenuiseptata. В этой последней линии наблюдается уменьшение толщины стенки и мощности дополнительных отложений, которые в срединном сечении имеют форму тонких шипов и в некоторых случаях еще большее уплотнение оборотов (Spinoendothyra accurata). Для данной группы типичны тонкие, изящные и хрупкие раковины. Дальнейшая зволюция приводит к образованию урбанелл. Осевые сечения урбанелл и Spinoendothyra tenuiseptata часто неразличимы, и определить род можно только по срединным сечениям (наличие шипов у S. tenuiseptata и отсутствие их у урбанелл). Эта линия приводит к образованию специализированного поздневизейского рода Loeblichia.

Линия Spinoendothyra recta ведет к даинеллам. В косьвинском горизонте часто можно встретить прослои, переполненные Spinoendothyra recta и S. media и переходными формами от видов группы S. recta к даинеллам: у одних экземпляров S. recta и S. media можно наблюдать переход от экранного типа дополнительных отложений к хоматам (иногда присутствуют и те и другие), у других – постепенный поворот оси навивания с приближением последнего к "даинелловому" типу, у третьих происходит уплотнение внутренних оборотов или, наоборот, нарастание в конце роста более свободных оборотов с более примитивной септацией. В раннем визе от даинелл ответвляются лиселлы, распространенные на территории Ирана, а в позднем визе – поярковеллы. Те и другие, как и лебликии, представляют собой специализированные роды лебликиид.

ВЫВОДЫ

Состав семейства Loeblichiidae определяется следующим образом: Quasiendothyra (Quasiendothyra), Q. (Eoquasiendothyra) и Q. (Eoendothyra); Spinoendothyra (Spinoendothyra), S. (Inflatoendothyra); Dainella; Pojarkovella; Lysella; Loeblichia (Loeblichia); L. (Urbanella).

Основными признаками семейства Loeblichiidae нужно считать тесное навивание оборотов и относительно многочисленные камеры при наличии септации зндотироидного типа. Перекристаллизованная стенка представляет собой частный признак родового значения, так же как присутствие хомат и псевдохомат. Для родов, представляющих конечные фазы ветвей ствола лебликиид, характерен ряд изменений. Некоторые изменения являются прогрессивными и общими с изменениями родственного семейства Endothyridae (дифференциация стенок), другие – общими с изменениями не только зндотирид, но и турнейеллид и фузулинид (тенденция к разворачиванию), и, наконец, третьи представляют собой обратный порядок рекапитуляции – появление более примитивных признаков в конечных стадиях роста.

В процессе зволюции наиболее интересные метаморфозы происходят с дополнительными отложениями. Они претерпевают следующие изменения во времени: отсутствие, экранный тип, хоматы и псевдохоматы. Такая последовательность наблюдается по двум линиям: линия Inflatoendothyra – группа Spinoendothyra costifera – группа S. tenuiseptata – Urbanella – Loeblichia и линия Inflatoendothyra – группа Spinoendothyra costifera – группа S. recta – Dainella – Pojarkovella. При этом дополнительные отложения последней стадии развития – хоматы появляются при переходе от спинозндотир к другим родам. Несколько отлична от этой схемы третья линия: Inflatoendothyra – Quasiendothyra, в которой выпадает стадия дополнительных отложений экранного типа, и переход к хоматам происходит непосредственно от ранних лебликиид без дополнительных отложений.

При сходстве зволюции дополнительных отложений остальные признаки в двух первых упомянутых линиях (Inflatoendothyra – Loeblichia и Inflatoendothyra – Dainella) расходятся: в первой линии зволюция идет в направлении образования дисковидных эволютных тонкостенных раковин и увеличения плотности навивания, во второй, наоборот, в направлении образования инволютных вздутых раковин и более свободного навивания в конечных фазах роста. Третья линия (квазизндотиры) как бы совмещает эти

два направления: в конечных стадиях мы видим как эволютные, почти спирально-плоскостные формы (группа Q. kobeitusana), так и клубкообразные с резким поворотом оси и с возрастанием высоты последнего оборота (группа Q. dentata).

Семейство Loeblichiidae, вопреки мнению Р. Кониля, надо относить к подотряду Endothyrina, а не Fusulinina. Переход к фузулинидам через это семейство возможен, но не доказан. Предками фузулинид могут быть несколько родов, имеющих морфологическое сходство с эоштаффеллами: медиокрисы, эндоштаффеллы, эопараштаффеллы (также возможен переход непосредственно от даинелл через группу Eostaffella versabilis). Одни из этих родов принадлежат к семейству Loeblichiidae, другие нет. Пока вопрос о родственных связях эндотирид и фузулинид неясен, решение его в стадии гипотез.

ЛИТЕРАТУРА

Бражникова Н.Е. О родах Planoendothyra и Pseudoplanoendothyra Brazhnikova et Vdovenko gen. nov. – В кн.: Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1982, с. 19–20. (Вопр микропалеонтологии; Вып. 25).

Бражникова Н.Е., Вдовенко М.В. Ранньо візейські форамініфери України. Київ: Наук. думка, 1973. 295 с.

Вдовенко М.В. Деякі нові види форамініфер із нижньовізейских відкладів Донецького басейну. Київ: Изд-во Киев. ун-та, 1954, с. 63–76. (Геол. сб., №5).

Вдовенко М.В. Новые данные по систематике, морфологии и филогении семейства Loeblichiidae. – В кн.: Морфология, систематика и филогения фораминифер. М.: Наука, 1972а, с. 40–49. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 15).

Вдовенко М.В. Нові подродові категорії родів Endothyra та Globoendothyra. – Докл. АН УССР. Сер. Б, 1972б, № 3, с. 106–108.

Ганелина Р.А. Фораминиферы турнейских и нижневизейских отложений некоторых районов Камско-Кинельской впадины. – В кн.: Микрофауна СССР. Л.: Недра, 1966, сб. 14, с. 64–175. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 250).

Ганелина Р.А., Гроздилова Л.П., Лебедева Н.С., Соснина М.И. Таксономическое значение признака выпрямления раковины у палеозойских фораминифер. – В кн.: Морфология, систематика и филогения фораминифер. М.: Наука, 1972, с. 30–39. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 15).

Дуркина А.В. Фораминиферы нижнекаменноугольных отложений Тимано-Печорской провинции. – В кн.: Остракоды и фораминиферы Русской платформы и Средней Азии. Л.: Гостоптехиздат, 1959, сб. 10. Микрофауна СССР, с. 132–389. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 136).

Липина О.А. Фораминиферы турнейского яруса и верхней части девона Волго-Уральской области и западного склона Среднего Урала. М.: Изд-во АН СССР, 1955, с. 1–115. Геол. сер.; вып. 163, № 70.

Липина О.А. К систематике и эволюции нижнекаменноугольных эндотирид. – В кн.: Систематика фораминифер и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1977, с. 3–20. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 20).

Малахова Н.П. Фораминиферы верхнего турне западного склона Северного и Среднего Урала. – В кн.: Сборник по вопросам стратиграфии. М.: Изд-во АН СССР, 1956, № 3. 124 с. (Тр. Горно-геол. ин-та Урал. фил. АН СССР; Вып. 24).

Миклухо-Маклай А.Д. Новые раннекаменноугольные эндотириды. – В кн.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Л.: Госгеолиздат, 1960, ч. 1, с. 140–143.

Познер В.М., Шлыкова Т.И. К палеонтологической характеристике раковских слоев нижнего карбона Среднего Поволжья. – В кн.: Фораминиферы, мшанки и остракоды каменноугольных и пермских отложений Русской платформы, западного склона Урала и Тимана: Микрофауна СССР. Л.: Гостоптехиздат, 1961, сб. 13, с. 5–26. (Тр. ВНИГРИ; вып. 179).

Постоялко М.В. Новые виды фораминифер из косьвинского горизонта западного склона Среднего Урала. – В кн.: Новые миоспоры, фораминиферы, остракоды и конодонты палеозоя и мезозоя Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1975а, с. 68–74. (Тр. Ин-та геол. и геохим. УНЦ АН СССР; Вып. 19).

Постоялко М.В. Фораминиферы и стратиграфия раннего визе западного склона Урала. – Тр. Ин-та геол. и геохим. УНЦ АН СССР, 1975б, вып. 112, с. 110–176.

Рейтлингер Е.А. К систематике эндотиридей. – В кн.: Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1981, с. 43–59. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 24).

Решения второго коллоквиума по систематике эндотироидных фораминифер. – В кн.: Вопросы микропалеонтологии. М.: Изд-во АН СССР, 1963, вып. 7, с. 223–226.

Розовская С.Е. Древнейшие представители фузулинид и их предки. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 128 с. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 47).

Розовская С.Е. Состав, система и филогения отряда фузулинида. – М.: Наука, 1975. 261с. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 149).

Conil R. Note sur quelque foraminifères du Struni-

en et du Dinantien, d'Europe occidentale. – Ann. Soc. géol. Belgique, 1980, t. 103, p. 43–58.
Conil R., Longerstaey P.J., Ramsbottom W.H.C. Materiaux pour l'etude micropaléontologique du Dinantien de Grande-Bretagne. – Mém. Inst. Geol. Univ. Louvain, 1979, t. 30, p. 1–18.
Conil R., Lys M. Matériaux pour l'etude micropaléontologique du Dinantien de la Belgique et de la France (Avesnois). – Mém. Inst. Geol. Univ. Louvain, 1964, t. 29, p. 1–296.
Cummings R.H. New genera of Foraminifera from the British Lo wer Carboniferous. – J. Wash. Acad. Sci., 1955, vol. 45, N 1, p. 1–8.
Malpica R. Etude micropaleontologique du Viséen de Chokier. – Ann. Soc. géol. Belg., 1973, vol. 96, p. 219–232.
Mamet B.L., Skipp B. Preliminary foraminiferal correlation of early carboniferous strata of the North American Cordillera. – In: Colloque sur la stratigraphy du Carbonifére. Liege, 1970, p. 327–348.
Michelsen O. Lower Carboniferous foraminiferal faunas of the Boring Orslev N1, Island of Falster, Denmark. – Geol. Surv. Denmark, 1971, II, ser. N98, p. 1–86.
Skipp B. Foraminifera. – In: History of Redwell Limestone of Northern Arizone. – Mem. Geol. Soc. America, 1969, vol. 114, p. 173–255.

Systematics and evolution of Loeblichiidae and Spinoendothyra

O.A. Lipina

Narrow wohrls, relatively multiple chambers together with developed endothyroid septation seem to be the main features of the family Loeblichiidae. Almost all types of walls and secondary deposits are present among representatives of this family. The family Loeblichiidae consists of the following genera: Quasiendothyra with subgenera Eoquasiendothyra and Eoendothyra; Spinoendothyra (subgenus Inflatoendothyra); Dainella; Pojarkovella; Lysella and Loeblichia (subgenus Urbanella). Genus Spinoendothyra with subgenus Inflatoendothyra being included into Leblichiidae is determined by their genetic closeness to the representatives of this family. Phylogenetic scheme of the family on the generic level and that of genus Spinoendothyra on the species level is given in the article. This genus marks beginning of two phylogenetic lines, one of which leads to formation of narrow discoidal evolute shells, and the second one to formation of shells with sharp turn in axis coiling.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 27 **Вопросы микропалеонтологии** 1985 г.

Ответственный редактор академик *В.В. Меннер*

УДК 563.12

О.Г. ЭПШТЕЙН
Всесоюзное морское научно-производственное объединение "Союзморинжгеология"

Г.П. ТЕРЕХОВА
ПГО "Северовостокгеология"

М.Н. СОЛОВЬЕВА
Геологический институт Академии наук СССР

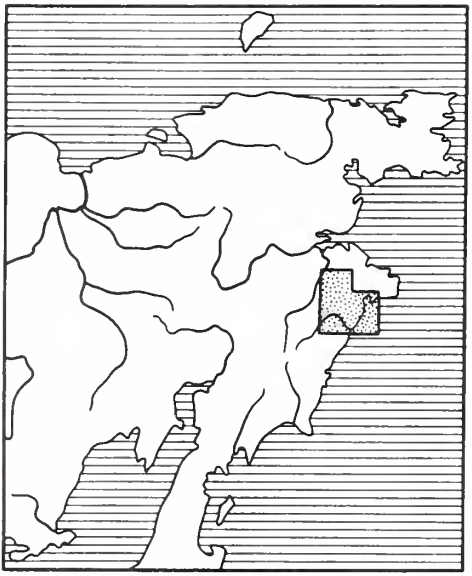
ПАЛЕОЗОЙ КОРЯКСКОГО НАГОРЬЯ (ФАУНА ФОРАМИНИФЕР, БИОСТРАТИГРАФИЯ)

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ПАЛЕОЗОЯ

Рассматриваемый район расположен в восточной части Корякского нагорья и административно принадлежит Чукотскому автономному округу Магаданской обл. Его территория охватывает бассейны рек Ваамочки, Накепейляк, Хайидин и Эльгинмываям (правый приток р. Хатырки), впадающих в Беринговo море (рис. 1). Район имеет сильно расчлененный рельеф и очень слабо залесен, благодаря чему отличается хорошей обнаженностью.

Восточная часть Корякского нагорья, являющаяся окраиной Азиатского материка, прилегающей к Тихому океану, последние годы привлекает все более пристальное внимание исследователей. Этот регион отличается весьма сложным строением; ряд вопросов его геологического строения и истории развития требует дальнейшего решения. До самого последнего времени одним из наиболее дискуссионных оставался вопрос о присутствии здесь наиболее древних – палеозойских – кремнисто-вулканогенных образований.

Кремнисто-вулканогенные накопления в восточной части Корякского нагорья впервые были установлены И.М. Русаковым в 1955–1956 гг. [Русаков, Егиазаров, 1958]. Русаковым они были отнесены к палеозою и расчленены на две серии: хатырскую (силур–нижний карбон) и наанкнейскую (средний карбон–верхняя пермь). С этого момента сотрудниками Научно-исследовательского института геологии Арктики стали развиваться представления о значительном стратиграфическом объеме и широком территориальном распространении палеозойских отложений в рассматриваемом регионе, что нашло отражение как в ряде публикаций [Егиазаров, 1963; Русаков, Трухалев, 1964; и др.], так и в составленных НИИГА мелкомасштабных геологических картах Корякского нагорья. Однако из-за отсутствия представительных палеонтологически охарактеризованных разрезов и из-за того, что немногочисленные остатки палеозойской фауны были обнаружены лишь в линзах известняков, имевших вид клиппенов, а зачастую были вообще собраны не в коренном залегании, вопрос о возрасте и природе кремнисто-вулканогенных образований продолжал дискутироваться. Геологи Восточ-



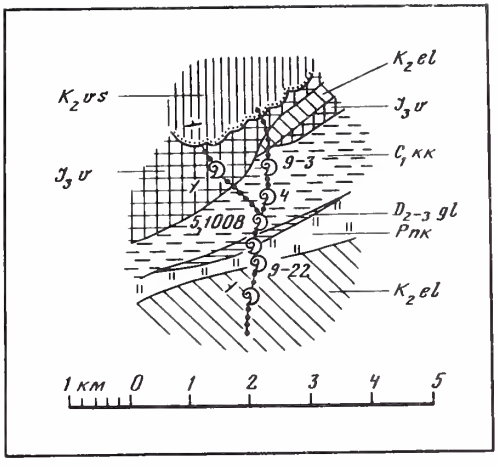
Р и с. 1. Схема местоположения района исследований

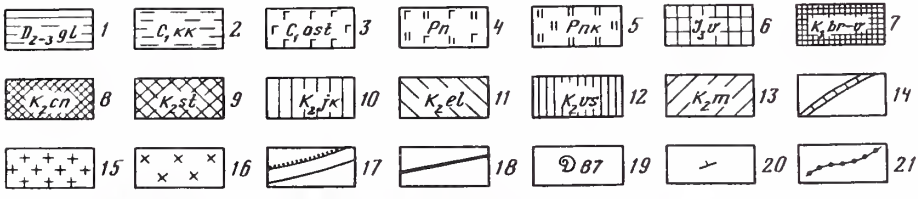
ного территориального геологического управления считали, что кремнисто-вулканогенные накопления восточной части Корякского нагорья имеют не палеозойский, а более молодой – мезозойский возраст, как и ватынская и койвэрзланская свиты, развитые в других частях Анадырско-Корякского региона, чье стратиграфическое положение (последних двух свит) в это время уже не вызывало сомнений [Титов, 1959; Дундо, Жамойда, 1962]. Такая точка зрения еще больше утвердилась после того, как в бассейне р. Хатырки Ю.Б. Гладенковым была проведена среднемасштабная геологическая съемка. В 1961 г. им были сформулированы представления о том, что кремнисто-вулканогенные отложения района являются фациальной разновидностью развитого здесь же терригенного волжско-валанжинского комплекса; на этом основании Гладенковым была выделена фациально разнородная пекульнейская свита позднеюрско-раннемелового возраста [Гладенков, 1963]. Под названием пекульнейской свиты кремнисто-вулканогенные образования восточной части Корякского нагорья вошли в различные более поздние публикации [например, Геология СССР, т. 30, 1970; Авдейко, Ванде-Кирков, 1974; Жамойда, 1972].

В 1971–1972 гг. В.И. Чубаров и Н.В. Козлов при среднемасштабных геолого-съемочных работах в междуречье Хатырки и Ваамочки выделили кремнисто-вулканогенные толщи карбона и перми (все определимые остатки палеозойской фауны были собраны по-прежнему в известняках). Однако объем, состав и положение толщ на местности этими геологами понимались весьма по-разному.

Несколько позднее группой исследователей [Александров и др., 1975] кремнисто-вулканогенные образования рассматриваемого района стали трактоваться как мощный олистостром послеаптского–допозднесенонского возраста, с которым ассоциируют отдельные вероятные останцы тектонических покровов (до 300 м мощностью) средне-верхнепалеозойских отложений.

В 1975–1977 гг. авторами совместно с И.М. Миговичем и С.П. Игуменцевым было проведено специальное литолого-стратиграфическое изучение кремнисто-вулканогенного комплекса восточной части Корякского нагорья. В процессе этих исследований, охвативших бассейны рек Ваамочки, Накепейляк, Хайидин и левобережье р. Хатырки (рис. 2), были сделаны многочисленные сборы остатков разнообразной палеозойской макро- и микрофауны (причем впервые фаунистические остатки были обнаружены





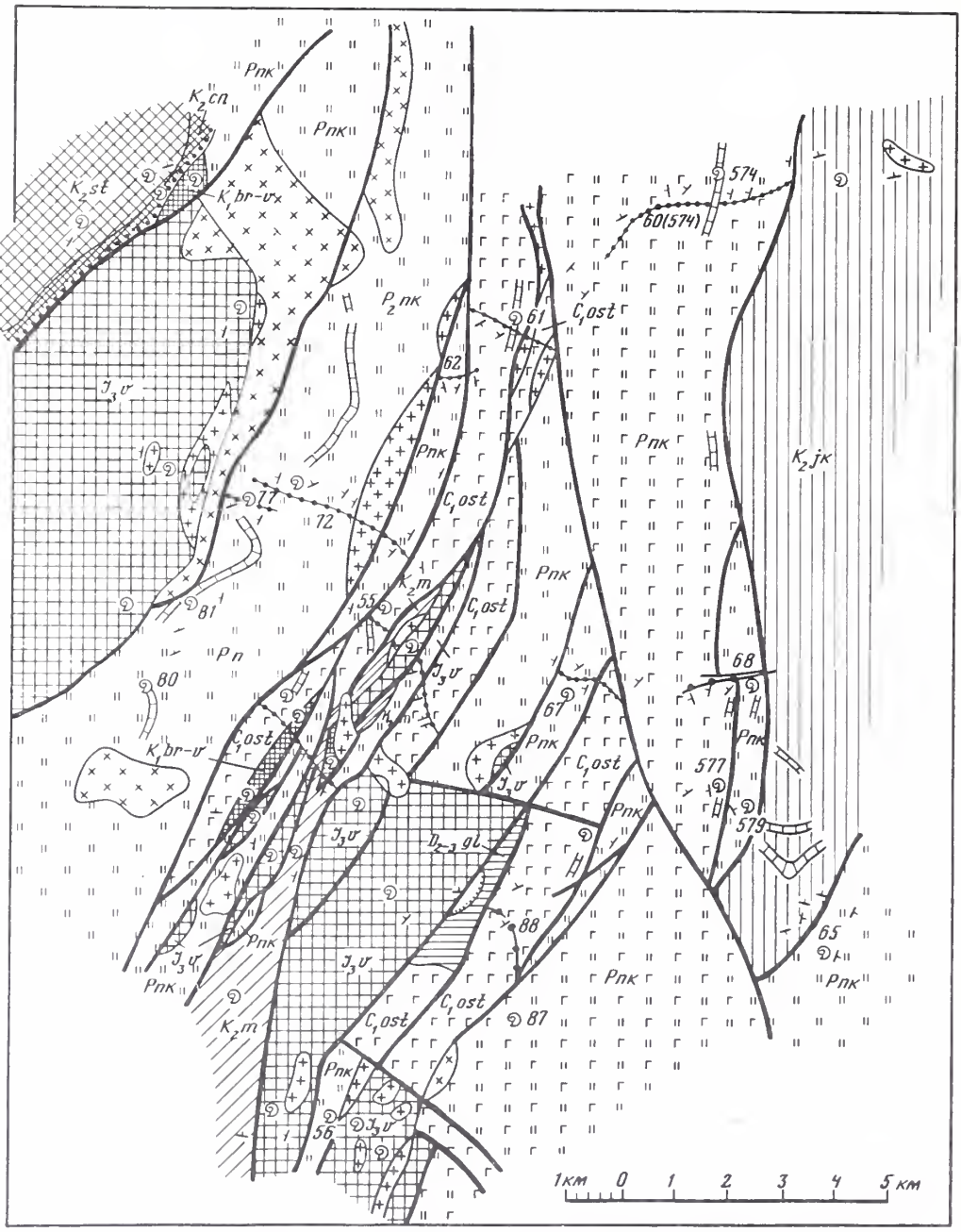
Р и с. 2. Схематическая геологическая карта района верхнего течения руч. Ветвистого, правого притока р. Эльгинмываям

1 — девон, средний–верхний отделы, гольцовская толща; *2* — карбон, нижний отдел, какомейская толща; *3* — карбон, нижний отдел, островнинская толща; *4* — карбон, средний–верхний отделы, северская толща; *5* — пермь, накепейлякская толща; *6* — верхняя юра, волжский ярус; *7* — нижний мел, бериасский – валанжинский ярусы; *8* — верхний мел, коньякский ярус; *9* — верхний мел, сантонский ярус; *10* — верхний мел, якенмывеемская толща; *11* — верхний мел, эльгинмывеемская свита; *12* — верхний мел, высокореченская, свита; *13* — верхний мел, маастрихтский ярус; *14* — горизонты известняков; *15* — гранитоиды и кварцевые кератофиры; *16* — габбро- и ультраосновные породы; *17* — границы стратиграфические и интрузивных тел; *18* — разломы; *19* — точки сбора фауны; *20* — элементы залегания слоев; *21* — основные изученные протяженные обнажения палеозойских пород

не только в известняках, но и в различных терригенных породах), детально изучено большое количество протяженных обнажений горных пород. Результаты работы позволили положить конец дискуссиям о присутствии нормально-слоистого кремнисто-вулканогенного палеозоя в рассматриваемом регионе [Игуменщев и др., 1976] и решить вопрос об объеме и литостратиграфии палеозойского комплекса.

СТРАТИГРАФИЯ ВЕРХНЕГО ПАЛЕОЗОЯ

Восточная часть Корякского нагорья в основном сложена мощной толщей преимущественно терригенных отложений мезозоя и кайнозоя. Палеозой, менее распространенный образует достаточно многочисленные поля выходов среди терригенного верхнеюрско-сенонского комплекса. Обычные размеры этих выходов — десятки квадратных километров; площадь наиболее крупного из них, расположенного в междуречье Ваамочки, Хайидина и Накепейляка (рис. 3), составляет 300–350 кв. км. Почти во всех наблюдавшихся случаях палеозойские отложения отделены крутопадающими разломами от контактирующих мезозойских накоплений. Такой характер контактов в общем не удивителен при той очень напряженной тектонической обстановке, которая свойственна региону, тем более что границы по разломам весьма распространены и между постпалеозойскими толщами.



Р и с. 3. Схематическая геологическая карта междуречья Накепейляка и Хайидина
Условные обозначения см. на рис. 2

По нашим представлениям, нормальные контакты кремнисто-вулканогенной толщи с более молодыми отложениями наблюдались в одном обнажении в среднем течении р. Светлой и в двух обнажениях в бассейне р. Накепейляка. В первом случае палеозой с угловым и азимутальным несогласием перекрыт грубообломочными отложениями маастрихта. А в двух других: на левобережье. р. Песчаной и в междуречье Быстрой и

Бурной (левые притоки р. Накепейляк), на палеозойских образованиях с конгломератами в основании залегают отложения волжского яруса. В гальках известняков из этих конгломератов содержатся плохой сохранности остатки криноидей, остракод, мшанок, брахиопод и фораминифер. Последние представлены: ? Meandrospira sp., Nodosaria hoi skifica N. Efim., N. ex gr. ordinata Trif., Dentalina sp., позволяющих предполагать триасовый возраст вмещающих отложений. Таким образом, не исключено, что в отдельных пунктах имеет место непрерывная последовательность между пермью и триасом.

Палеозойские отложения почти нацело сложены кремнистыми породами (фтанитоиды и менее яшмы) и базальтоидными[1]) (силициты преобладают). Пачки, пакеты этих пород чередуются в разрезе, имея мощность от 5–20 до 200 м. Встречаются редкие пачки терригенных отложений, состоящие из переслаивающихся аргиллитов, алевролитов, песчаников, а иногда и гравелитов. Характерным компонентом палеозойского комплекса являются немногочисленные слои и горизонты органогенных известняков, имеющих мощность от долей метра до 50–60 м. Присутствуют единичные слои, пакеты (до 10–20 м) пепловых туфов кислого и среднего состава. Палеозойские отложения охарактеризованы довольно большим комплексом ископаемых. Однако распределение органических остатков по разрезу весьма неравномерно. Наиболее многочисленной группой являются фораминиферы; они же имеют и лучшую сохранность. Реже встречаются определимые остатки кораллов, брахиопод, двустворок, мшанок; довольно часты остатки криноидей, иглокожих, остракод, водорослей, но они, как правило, фрагментарны и полностью перекристаллизованы. Подавляющая масса фаунистических находок приурочена к известнякам, составляющим не более 3–4% палеозойского разреза. Немногочисленные остатки фауны встречены в терригенных породах; но и эти образования достаточно редки в палеозойском комплексе (6–7%). В кремнистых породах часто присутствуют радиолярии, последние, однако, во фтанитоидах полностью перекристаллизованы, и только в яшмах встречаются определимые экземпляры.

Для палеозойского комплекса, так же как и для терригенного комплекса мезозоя, характерно значительное количество разрывных нарушений, структуры будинаж, рассланцевание пород, различные пликативные дислокации. В полях развития палеозоя наблюдается, кроме того, мелкая изоклинальная складчатость, встречаются зоны милонитизации. Вместе с тем в целом ряде случаев палеозойские отложения слагают мощные протяженные моноклинали (иногда они подчеркиваются горизонтами известняков, прослеживающимися на километры), что в условиях хорошей обнаженности рассматриваемого района обеспечивает составление достаточно полных разрезов. Проведенные исследования показали, что во всех изученных полях развития палеозоя слои с остатками одновозрастной фауны содержатся в одних и тех же литологических комплексах, в то же время разновозрастные подразделения различаются особенностями своего строения и литологического состава. Так, в самых общих чертах, в нижней части палеозойского разреза сравнительно много терригенных пород, для средней части характерно наличие большого количества базальтоидов, а в верхней части разреза преобладают фтанитоиды. Это позволило в составе палеозоя выделить ряд литостратиграфических подразделений – толщ, охватывающих интервал от среднего–верхнего девона до перми включительно [Соловьева, Терехова, Эпштейн, 1979].

В связи с известной однородностью литологического состава, редкостью фаунистически охарактеризованных интервалов разреза, а также сложностью тектоники границы между выделенными палеозойскими толщами носят условный характер. Вместе с тем литолого-формационная общность разных частей палеозойского разреза позволяет предполагать его непрерывный характер. С учетом этого обстоятельства рассматриваемый кремнисто-вулканогенный комплекс представляет собой наиболее полный известный разрез палеозоя приокеанической части северо-востока Азии.

---

[1]) Кремнистым и вулканическим породам района посвящены специальные статьи [Гельман, Эпштейн, 1979; Эпштейн, 1981].

Данная работа касается основной и наиболее представительной палеозойской части кремнисто-вулканогенного комплекса, состоящей из толщ: какомзйской (C_1 кк), островнинской (C_1 ost) и накепейлякской (Pnk) (см. рис. 3).

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА. НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Какомэйская толща (C_1 кк)

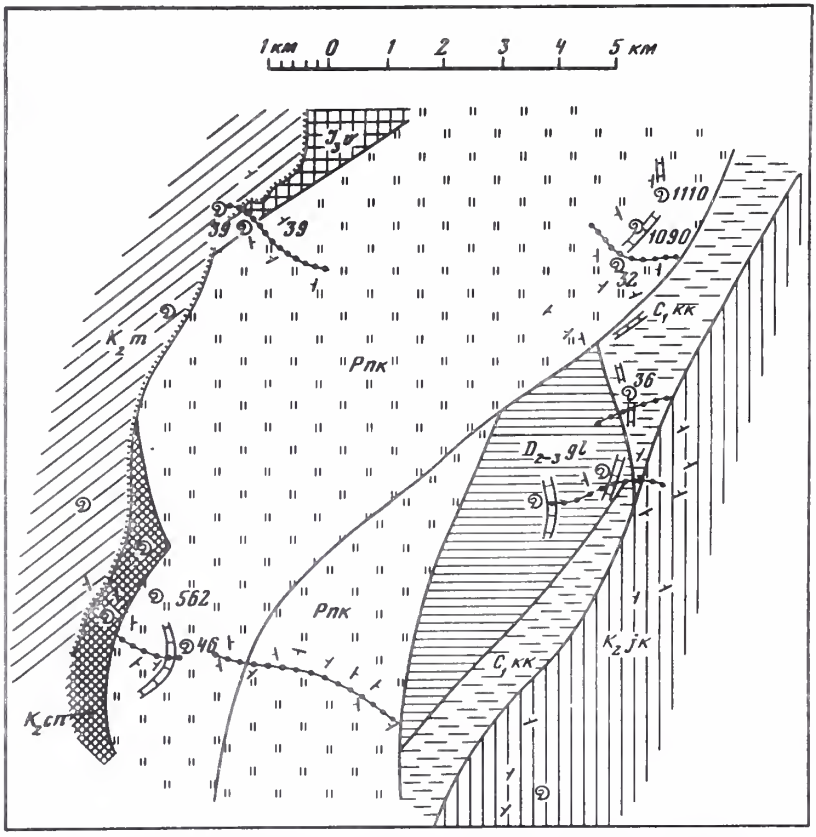
Образования какомзйской толщи известны в нескольких небольших тектонических блоках в районе руч. Ветвистого (правый приток р. Эльгинмываям) и на севере хребта Хайидин, в левом борту долины р. Яканувеем (правый приток р. Ваамочки) (см. рис. 2, 4).

В строении какомзйской толщи основную роль играют фтанитоиды и терригенные породы; подчиненное значение имеют туфы кислого и среднего состава, спилиты и известняки. Относительно большая роль терригенных пород (аргиллиты, алевролиты, песчаники, гравелиты) резко выделяет зту толщу среди других верхнепалеозойских подразделений района.

Наиболее полный и последовательный разрез какомэйской толщи составлен по руч. Ветвистому (он же руч. Какомзй), обн. 4, 59 (см. рис. 2, 5, 7). Здесь снизу вверх выделяются следующие пачки.

1. Серые и темно-серые слоистые фтанитоиды и темно-зеленые спилиты.

2. Темно-серые алевролиты и аргиллиты с известковистыми конкрециями и прослоями гравелитов. В алевролитах встречены остатки криноидей раннекаменноугольного



Р и с. 4. Схематическая геологическая карта правобережья р. Ваамочки
Условные обозначения см. на рис. 2.

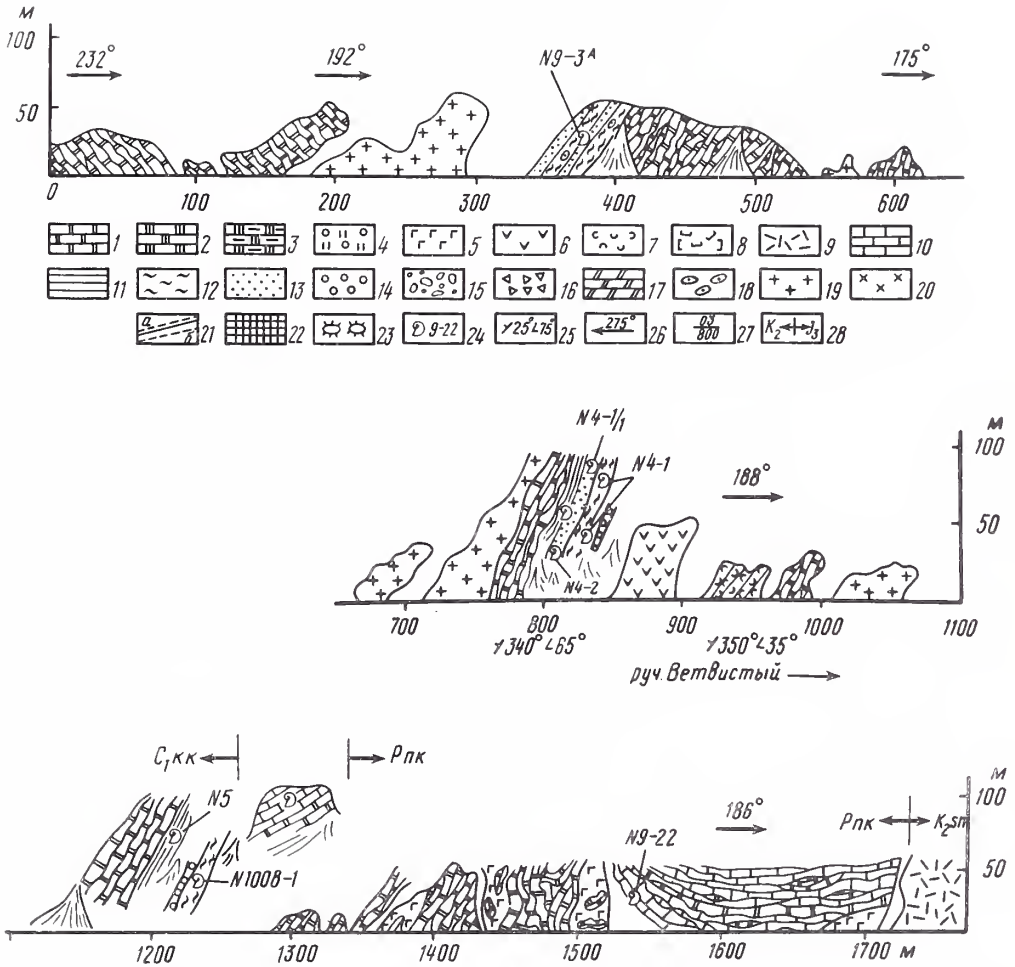


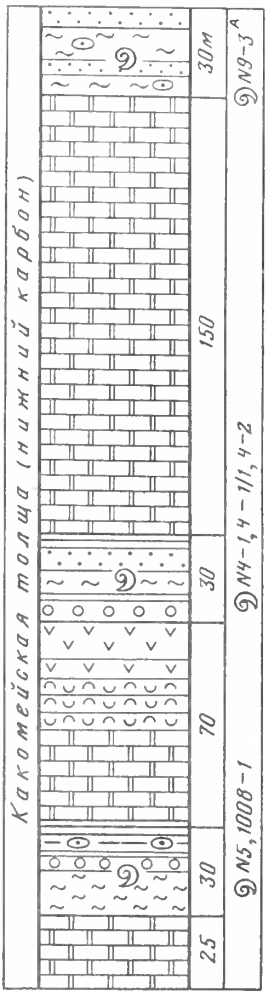
Рис. 5. Схематическая зарисовка разреза какомейской и накепейлякской толщ и их контакта с сенонскими отложениями на руч. Ветвистом

1 – фтаннтонды; *2* – яшмы; *3* – красные аргиллиты; *4* – кремнеобломочные породы; *5* – спилиты; *6* – туфы кнслого состава; *7* – туфы среднего состава; *8* – туфы основного состава; *9* – кнслые эффузивы; *10* – известняки; *11* – аргиллиты; *12* – алевролиты; *13* – песчаники; *14* – гравелиты; *15* – конгломераты; *16* – конглобрекчии; *17* – метаморфические сланцы; *18* – карбонатные конкреции; *19* – гранитоиды и кварцевые кератофиры; *20* – габбро- и ультраосновные породы; *21* – разломы: *а* – с явным смещением слоев, *б* – прочие; *22* – суша; *23* – банки; *24* – номера обнажений, охарактеризованных фауной; *25* – элементы залегания слоев; *26* – азимут хода; *27* – в числителе – порядковый номер разреза, в знаменателе мощность в м; *28* – границы разновозрастных толщ

возраста (обр. 1008–1, заключение Р.С. Елтышевой); в известковистых конкрециях среди аргиллитов найдены остатки карбон–пермских продуктид (определение В.Г. Ганелина). Мощность 30 м.

3. Чередующиеся пакеты (5–20 м) серых слоистых фтанитоидов, зелено-серых тонкообломочных туфов среднего состава и более светлых зеленовато-серых туфов кислого состава. Мощность 70 м.

4. Переслаивающиеся черные известковистые аргиллиты, темно-серые алевролиты с известковистыми конкрециями, светло-серые мелкозернистые песчаники и зеленовато-серые гравелиты. Во всех этих разновидностях пород содержатся многочисленные фораминиферы (см. рис. 2, точка 4 – обр. 4–1, 4–1/1, 4–2, 4–5): Earlandia minima



Р и с. 6. Колонка какомэйской толщи по руч. Ветвистому
Условные обозначения см. на рис. 5.

(Bir.), E. vulgaris minor (Raus.), Textulariidae gen. indet., Globivalvulina moderata Reitl., G. sp., Archaediscus cf. krestovnikovi Raus., A. karreri Brady, A. convexus Grozd. et Leb., A. pauxillus Schlyk., Endothyra bradyi (Mikh.), E. similis Raus. et Reitl., E. sp., Endothyranopsis crassus sphaerica (Raus.), Eostaffella prisca ovoidea Raus., E. pseudostruvei angusta Kir., E. ex gr. cuboides Rum. (определения М.Н. Соловьевой); брахиоподы – Chonetes ishimicus kubassicus Sok., Ch. sp., Schizophoria resupinata Mart., Choristites ex gr. anikeevi Einor, Camerisma sp., Kitakamythyris sp. indet (?), Ambocelia sp., Beecheria sp. indet., Overtonia sp. indet., Tolmatschoffia sp. indet. (?), Ovatia cf. postovata (Semich.), Fusella sp. indet. (?), Composita cf. trinuclea Hall (определение В.Г. Ганелина); двустворки – Allorisma ex gr. sulcata (Phill.) (определения В.А. Муромцевой). Мощность 30 м.

5. Серые и темно-серые, иногда зеленовато-серые слоистые фтанитоиды. Мощность 150 м.

6. Чередующиеся серые известковистые песчаники, темно-серые алевролиты и черные алевролиты и черные аргиллиты с известковистыми конкрециями и остатками продуктид каменноугольно-пермского возраста (определения В.Г. Ганелина), а также криноидей и мшанок. Среди последних Л.И. Попеко определила: Byscritella sp., Lanopora ex gr. mongolica (Popeko), Rhabdomeson (?) ex gr. irregularis (Nekh.), R. cf. sibiricus Popeko, Sulcoretepora ex gr. margensis Nekh., Fenestella sp. Мощность 30 м.

Общая мощность нижнекаменноугольных отложений в описанном разрезе (она же максимальная наблюдавшаяся мощность в изученном районе) 335 м.

В хребте Хайидин (см. рис. 4, 5, 6) фрагментарные разрезы какомэйской толщи (обн. 36) в основном представлены, как и в руч. Ветвистом, пачками серых фтанитоидов (рис. 8) (иногда это фтанитоиды, переслаивающиеся с кремнистыми аргиллитами), чередующимися с пачками терригенных пород: алевролитов, аргиллитов и песчаников; подчиненное значение имеют темно-зеленые и серо-зеленые спилиты и светло-серые известняки. В известняках с левобережья р. Яканувеем (обн. 36) обнаружены раннекаменноугольные кораллы Zaphrentis cf. parallelus (E. et H.) (обр. 36, определение Е.И. Качанова).

Большинство остатков фауны, найденных в отложениях какомэйской толщи, датирует ее ранним карбоном. Фораминиферы и брахиоподы из разреза толщи по руч. Ветвистому уточняют ее возраст в пределах визе–серпухов. Мшанки из верхней пачки этого же разреза имеют, по мнению Попеко, скорее всего среднекаменноугольный (нижняя часть среднего карбона) возраст. Однако поскольку в описываемой толще, кроме мшанок, нет другой фауны, которая могла бы свидетельствовать в пользу присутствия отложений среднекаменноугольного возраста, а сами мшанки, по словам Попеко, в данном регионе еще совершенно не изучены, в предлагаемой работе какомэйская толща датируется нижним карбоном. Нормальные (стратиграфические) контакты какомэйской толщи не наблюдались.

Островнинская толща (C_1 ost)

Образования толщи довольно широко распространены в южной части хребта Хайидин (междуречье Накепейляка и Хайидина), где они слагают ряд узких, вытянутых тектонических блоков (см. рис. 3).

Островнинская толща хорошо обнажена в целом ряде ручьев – левых притоков р. Накепейляк и правых притоков р. Хайидин (разрезы и колонки, составленные по некоторым из них, приведены на рис. 7 и 8).

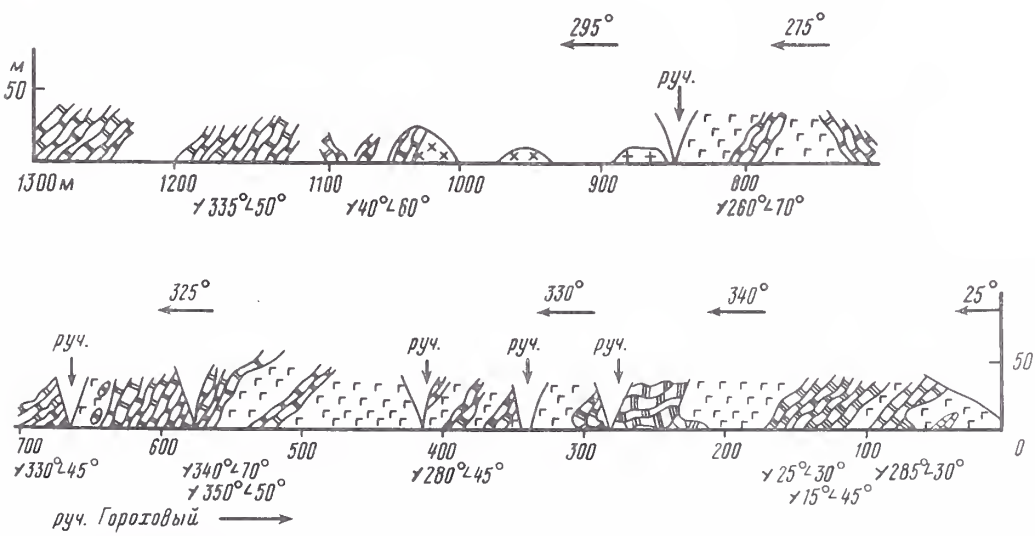
В строении островнинской толщи основную роль играют спилиты и фтанитоиды (первые преобладают). Незначительно развиты кремнистые аргиллиты, яшмы и известняки. Основные литологические компоненты, слагающие толщу, фациально изменчивы, и в ее разрезе не удается выделить какие-либо определенные пачки или горизонты, которые можно было бы рассматривать как маркирующие. В связи с этим не представляется возможным уверенное сопоставление отдельных разрезов толщи. Однако островнинская толща повсюду сохраняет присущий ей литологический тип. Чтобы не описывать конкретные частные разрезы (они в той или иной степени отличаются друг от друга (см. рис. 8), ниже приводится обобщенная характеристика толщи.

Островнинская толща представляет собой чередование базальтоидных потоков или пачек мощностью 20–40 м (в редких случаях слагаемые ими тела достигают мощности 100–120 м) с обычно меньшими по мощности пачками слоистых фтанитоидов (от первых метров до первых десятков метров) и реже пачками (до 5–7 м) красных яшм. Присутствуют единичные слои, горизонты (до 10 м) органогенных известняков.

Спилиты, преобладающие в разрезе островнинской толщи, характеризуются серо-зеленой, темно-зеленой до черного окраской и массивной текстурой. Участками они интенсивно карбонатизированы и гематизированы.

Фтанитоиды имеют серый и темно-серый цвет, иногда с зеленоватым или красноватым оттенком. Они образуют слои мощностью от первых сантиметров до 20–40 см, редко более, разделенные серо-зелеными кремнисто-хлоритовыми пленками, а иногда прослоями темно-серых или черных кремнистых аргиллитов.

Яшмовые пачки состоят из слоев силицитов мощностью от 2–3 до 15–30 см, разделенных красной глинистой пленкой, а в ряде случаев тонкими (до 1–1,5 см) прослоями красных аргиллитов.



Р и с. 7. Схематическая зарисовка островнинской толщи по руч. Гороховому (левобережье р. Накепейляк, обн. 88)

Условные обозначения см. на рис. 5

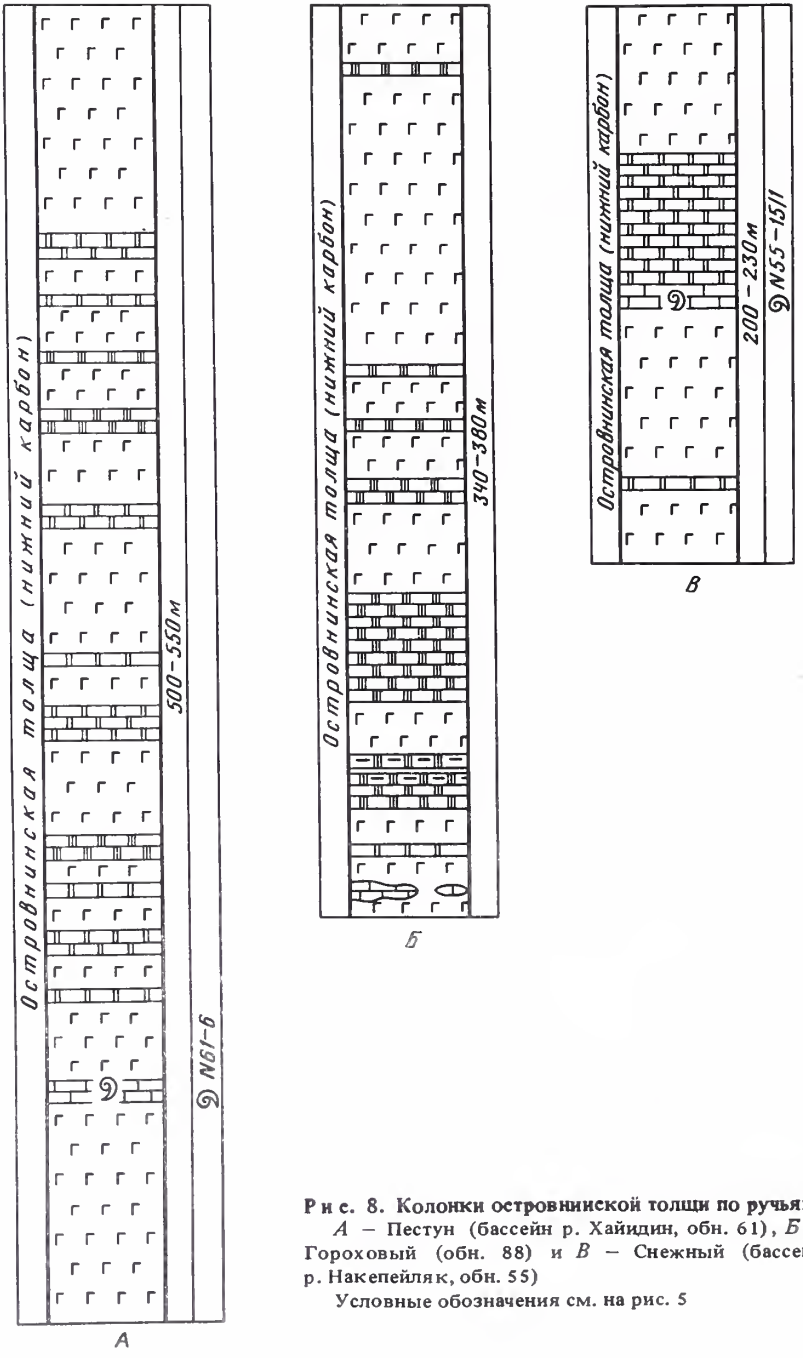


Рис. 8. Колонки островнинской толщи по ручьям
А – Пестун (бассейн р. Хайидин, обн. 61), *Б* – Гороховый (обн. 88) и *В* – Снежный (бассейн р. Накепейляк, обн. 55)
Условные обозначения см. на рис. 5

Горизонты светло-серых известняков, залегающие в основном среди спилитов, будинированы и обычно наблюдаются в виде серий (цепочек) "глыб" и "линз". Протяженность отдельных будин зачастую более 300–400 м.

В островнинской толще определимые органические остатки заключены только в известняках; это преимущественно фораминиферы (обр. 55 – 15/1, 61–6, 63–3, 90–1): Haplophragmina (?) sp., Endothyra ex gr. bradyi (Mikh.), E. similis Raus. et Reitl.,

E. ex gr. similis Raus. et Reitl., Pseudobradyina (?) sp.; встречаются кораллы (обр. 90–1): Clisiophyllum (?) sp., Nemistium sp. (определения Е.И. Качанова). Довольно часто наблюдаются перекристаллизованные стебли девон–карбоновых криноидей (определения Р.С. Елтышевой), а в бассейне р. Островной встречена брахиопода из семейства Spiriferidae (обр. 53–39, определение В.Г. Ганелина). Помимо перечисленных остатков, довольно часто присутствуют реликты водорослей и мшанок, а в красных яшмах – остатки многочисленных радиолярий, к сожалению, полностью перекристаллизованных. Фораминиферы и кораллы определяют возраст вмещающих пород как ранний карбон; фораминиферы уточняют его в пределах визейского–серпуховского ярусов.

Взаимоотношения какомэйской и островнинской толщ не наблюдались; однако представляется, что какомэйская толща лежит стратиграфически ниже островнинской, так как она литологически (по наличию терригенных пород) более сходна с подстилающими девонскими отложениями.

Контакты островнинской толщи тектонические. Мощность толщи 600–650 м.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Пермские отложения в рассматриваемом регионе представлены двумя фациальными типами, выделяются в накепейлякскую толщу, охарактеризованную нижне- и верхнепермскими комплексами фузулинид, и являются наиболее распространенными в комплексе отложений.

Накепейлякская толща (Pnk)

В составе ее выделяются два типа разреза.

а) Кремнисто-вулканогенный тип разреза. Отложения этого типа слагают довольно крупный линзовидной формы тектонический блок субмеридионального простирания в бассейне р. Хайидин (см. рис. 3)[1].

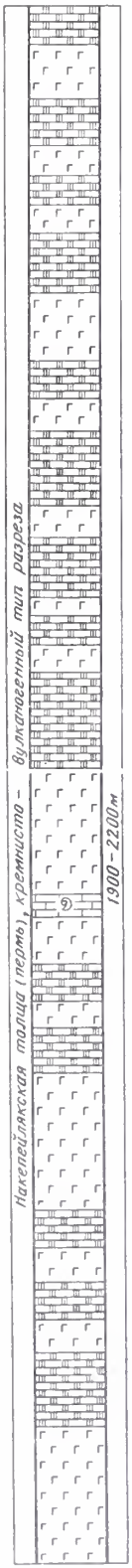
Наиболее полный и последовательный разрез данной толщи наблюдался в правом борту р. Песчаной, левого притока р. Хайидин (южные отроги горы Северной) (рис. 9). Толща состоит из крупных тел базальтоидов (50–200 м), чередующихся с меньшими по мощности пачками слоистых красных яшм (от 10–30 до 100 м); при этом отдельные потоки спилитов (от 2–5 до 10–30 м) встречаются среди яшмовых пачек, а яшмовые пакеты (мощностью первых метров) – среди базальтов. Очень незначительным развитием в разрезах пользуются фтанитоиды, образующие маломощные слоистые пакеты (обычно до 10–15 м); встречаются единичные слои пепловых туфов и органогенных известняков. Красные яшмы и часто обохренные спилиты придают толще характерный красноватый оттенок.

Спилиты, составляющие несколько более половины разреза кремнисто-вулканогенного типа накепейлякской толщи, зеленовато-серые, серовато-зеленые, зеленые до черных, массивные, иногда с неотчетливо выраженной шаровой отдельностью, изредка с миндалекаменной или брекчиевой текстурой. Породы участками гематитизированы и имеют красноватый оттенок, участками пронизаны сетью карбонатных прожилков.

Яшмы слагают примерно треть разреза. Цвет их часто непостоянен и в ряде случаев даже в пределах одного слоя меняется от красного до зеленого, серого и почти черного. Однако резко преобладают яшмы красного и сургучно-красного цвета. Яшмы в составе пачек или пакетов наблюдаются в виде слоев, мощностью от первых сантиметров (наиболее обычны) до 20–30 м. Слои яшмы разделены очень тонкими (как правило, не более 1–1,5 см) прослоями красных аргиллитов. В яшмах зачастую видны многочисленные остатки радиолярий.

---

[1] Ввиду недостаточности палеонтологического материала прежде [Соловьева, Терехова, Эпштейн, 1979] отложения этого блока относились к $C_2 - C_3$.



Р и с. 9. Колонка отложений накепейлякской толщи (разрез по р. Песчаной Хайидинской, обн. 60 (574)

Условные обозначения см. на рис. 5

Серые и темно-серые (иногда с зеленоватым и красноватым оттенком) фтанитоиды образуют самостоятельные слоистые пакеты среди спилитов. Слои фтанитоидов подобно яшмам имеют мощность от первых сантиметров до 20–30 см; друг от друга они отделены черной или зелено-черной глинистой или кремнисто-глинистой пленкой.

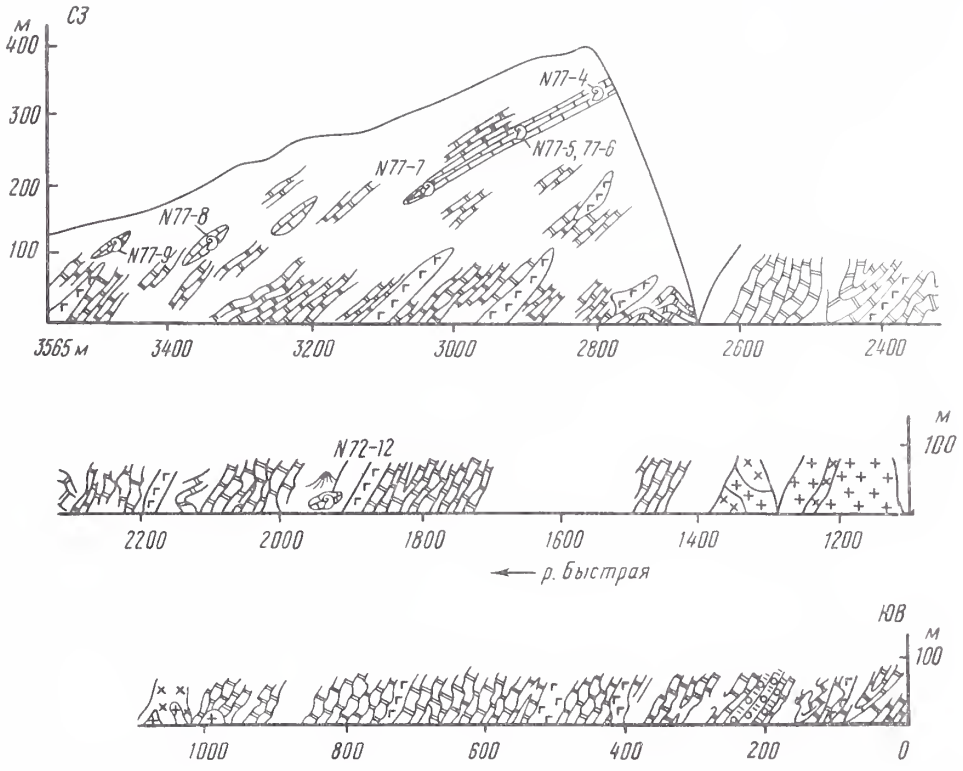
Изредка среди спилитов встречаются слои темно-зеленых или красных тонкообломочных туфов среднего состава (0,6–1,5 м). В верхней части нижней трети разреза по р. Песчаной встречен 20–30 метровый горизонт, состоящий из пластов светло-серых известняков мощностью до 3 м, залегающих среди спилитов; слои будинированы и чаще всего имеют вид "глыб". Этот горизонт хорошо прослеживается на аэрофотоснимках и на местности вдоль левого борта р. Хайидин на протяжении по крайней мере 10 км. В известняках обнаружены многочисленные, но очень плохой сохранности фузулиниды, в том числе Pseudofusulina sp. и др. Мощность толщи в данном разрезе (она же максимальная зафиксированная мощность толщи) составляет 1900–2200 м. Хорошие, но более фрагментарные разрезы толщи наблюдались и по ряду других притоков р. Хайидин. Все они чрезвычайно похожи на разрез р. Песчаной. В этих разрезах (обн. 68, 577, 579) в известняках были встречены плохой сохранности верхнепалеозойские фузулиниды.

В районе горы Зубец на левобережье р. Хайидин (обн. 577, 579), в известняках были обнаружены и кораллы, определенные Е.И. Качановым как Parawenzelella (Miyagiella) korakijanensis sp. nov. позднепермского (возможно, верхняя часть верхней перми) возраста. В то же время комплекс радиолярий из красных яшм, по заключению Л.И. Казинцовой, имеет позднеюрский–меловой возраст. Трудно сказать, относятся ли известняки с фораминиферами и кораллами, с одной стороны, и яшмы с другой, к разным возрастным горизонтам (при существующей в районе чрезвычайно сложной разломной тектонике такое смешение возможно), или это происходит из-за недостаточной изученности фауны, и в первую очередь радиолярий; в настоящее время мы склонны считать, что толща представляет единое тело и имеет позднепалеозойский возраст.

б) Вулканогенно-кремнистый тип разреза. Образования этого типа слагают довольно широкую (4–6 км) полосу, протягивающуюся на 35–40 км от р. Ваамочки на юг в долину р. Накепейляк (см. рис. 3, 4), а также несколько узких полос в междуречье Накепейляка и Хайидина (см. рис. 3) и на правобережье р. Эльгинмываям (в бассейне ручьев Ветвистого и Кокуй).

В строении рассматриваемого типа толщи основную роль играют слоистые серые фтанитоиды, составляющие более 80% ее объема. Второй отличительной чертой рассматриваемого подразделения является наличие в нем мощных (до нескольких десятков метров) горизонтов светло-серых известняков, протягивающихся на многие километры и содержащих, как правило, многочисленные остатки фузулинид. Незначительную роль в строении толщи играют спилиты, изредка встречаются кремнеобломочные породы, аргиллиты и красные яшмы.

Хорошие разрезы толщи составлены в бассейне руч. Кокуй (правого притока р. Эльгинмываям), по руч. Контактовому и рекам Светлой и Порожистой (правые притоки р. Ваамочки), по р. Быстрой (левый приток р. Накепейляк) – обн. 32, 39, 46, 72, 77 и др. Фрагменты раз-



Р и с. 10. Схематическая зарисовка разреза накепейлякской толщи по р. Быстрой, левому притоку р. Накепейляк (обн. 72, 77)

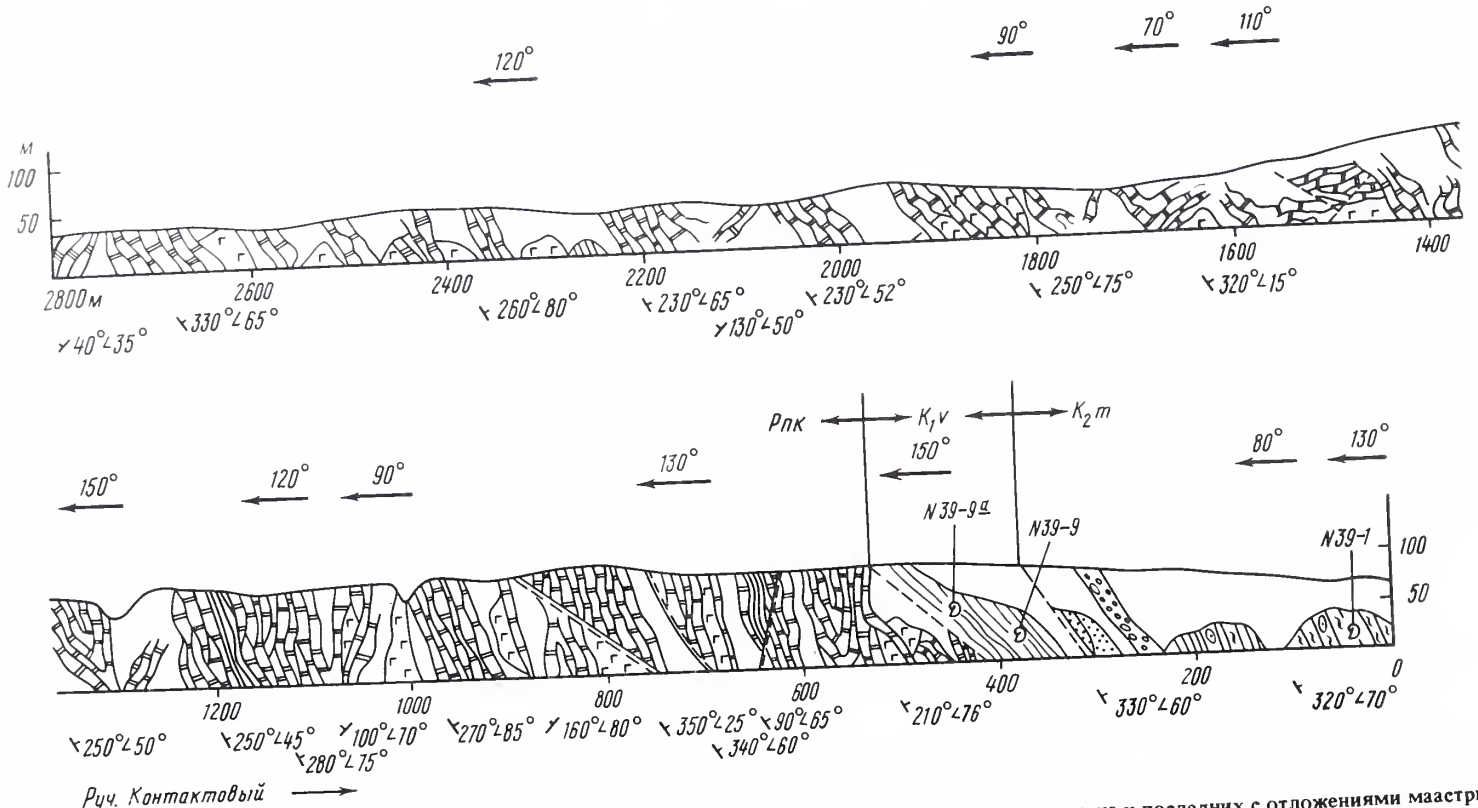
Условные обозначения см. на рис. 5

резов наблюдались во многих других участках района – обн. 80, 81, 1090, 1100 и др. На рис. 10 и 11 приведены зарисовки обнажений накепейлякской толщи по р. Быстрой и руч. Контактовому. Ряд частных разрезов толщи иллюстрирует рис. 12. Как явствует из приведенных разрезов, преимущественное значение имеют однообразные слоистые фтанитоиды с редкими маломощными пачками, телами других пород, по-разному повторяющихся в конкретных разрезах толщи. Поэтому ниже дается лишь общая характеристика отложений, слагающих накепейлякскую толщу.

Фтанитоиды, развитые в рассматриваемой толще, как и в других палеозойских толщах, серые, темно-серые, реже зеленовато-серые и серо-зеленые; в отдельных участках они сильно ожелезнены и имеют ярко-рыжий цвет. Фтанитоиды образуют слои мощностью от нескольких до 20–30 см (чрезвычайно редко 50–80), разделенные зеленовато-серой или темно-зеленой глинистой или кремнисто-глинистой пленкой. Слои фтанитоидов сильно дислоцированы. Чисто фтанитоидные пачки имеют мощность от нескольких десятков до сотни метров.

Спилиты толщи зелено-серые, темно-зеленые, массивные, но, как правило, сильно измененные, раздробленные, несущие многочисленные зеркала скольжения, карбонатизированные или гематитизированные. Мощность потоков спилитов составляет 10–30 м.

Изредка среди фтанитоидов встречаются пачки кремнеобломочных пород мощностью до первых десятков метров. Это серые и темно-серые различного гранулиметрического состава (от алевролитовых до мелкогалечных) породы, почти нацело состоящие из обломков фтанитоидов; в них встречаются отдельные зерна красных и зеленых яшм, спилитов, аргиллитов, плагиогранитов, кварцевых кератофиров и других пород



Р и с. 11. Схематическая зарисовка разреза накепейлякской толщи и ее коитакта с отложеннями валанжииа н последних с отложениями маастрнхта иа руч. Контактовом, правом притоке р. Ваамочки (обн. 39)

Условные обозначения см. на рис. 5.

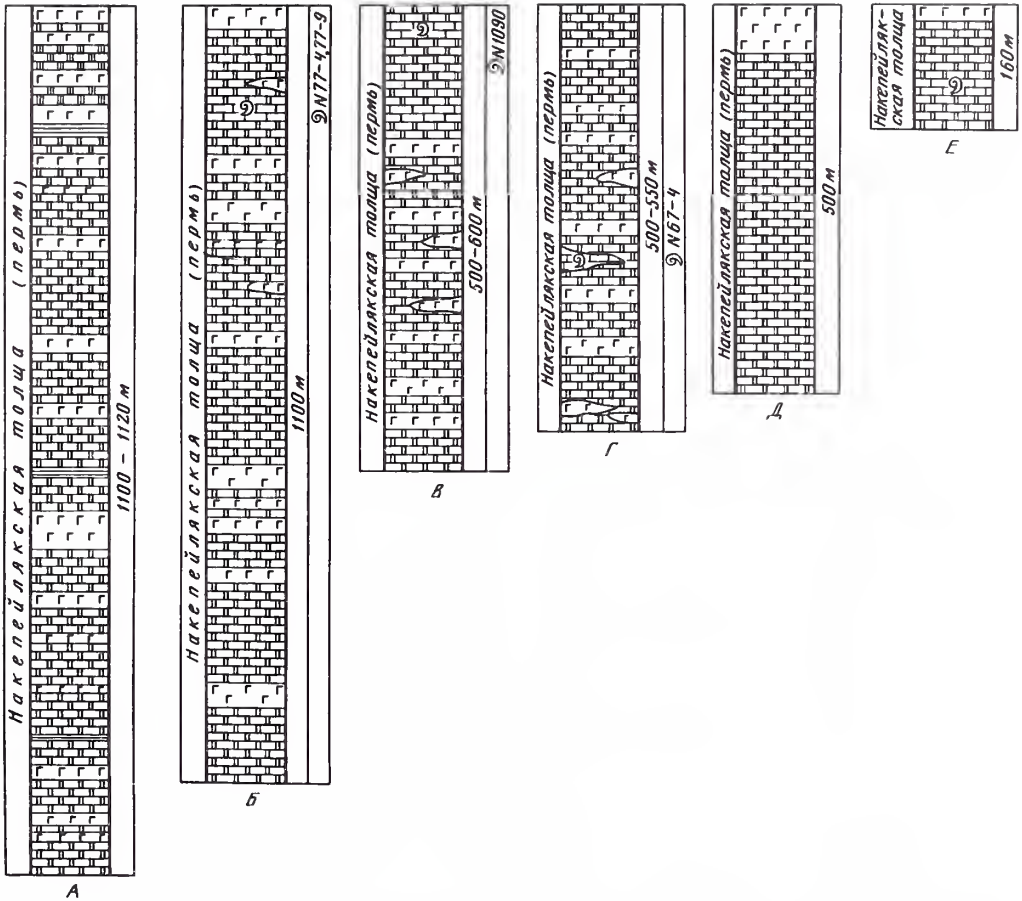


Рис. 12. Колонки накепейлякской толщи

А – по руч. Контактовому, бассейн р. Ваамочки (обн. 39); *Б* – по р. Быстрой, бассейн р. Накепейляк (обн. 72, 77); по ручьям: *В* – Витин, бассейн р. Ваамочки, обн. 32 (1090); *Г* – Оленкур (обн. 67), *Д* – Пестун, бассейн р. Хайидин (обн. 62); *Е* – Дуга, бассейн р. Эльгинмываям (обн. 18)

Условные обозначения см. на рис. 5

Эпизодически встречаются пачки темно-серых аргиллитов (до 10 м мощностью) и единичные слои и пакеты красных яшм.

Известняки толщи светло-серые, зачастую перекристаллизованные слагают мощные (до 50–60 м) и протяженные горизонты, залегающие среди спилитов, фтанитоидов и прослеживающиеся, как правило, в виде цепочки разных по величине будин ("глыб"). Известняковые горизонты очень однородны, и только в разрезе руч. Ветвистого (правого притока р. Эльгинмываям) наблюдалась 50-метровая пачка, в составе которой переслаиваются кремовато-белые известняки и серые фтанитоиды; мощность слоев тех и других пород – 10–30 см.

Органические остатки рассматриваемой толщи обнаружены только в известняках, но встречаются они практически во всех известковых горизонтах и зачастую очень многочисленны.

По фораминиферам в накепейлякской толще выделено три комплекса: 1) Skinnerella gruperaensis; 2) Parafusulina kaermizensis, Neoschwagerina margaritae; 3) Yabeina globosa (таблица). Первый комплекс представлен ассоциацией (обр. 9–2–2, 46, 46–8), включающей виды: Tuberetina callosa Reitl., Eotuberitina maljavkini (Mikh.), Climacammina gigas Sul., C. sp., Endothyranella sp., Endothyra sp., Spiroplectammina

Таблица

Сопоставление шкал пермских отложений

Единая шкала			Шкала Тетиса [Э.Я. Левен. Объяснительная записка..., 1980]				Местная шкала пермских отложений Корякии [наши данные]	
Система	Отдел	Ярус	Отдел	Ярус	Зона		Толща	Комплексы
Пермская	Верхний	Татарский	Верхний	Дорашамский	Paratrialites kitti		Не известна	Комплексы неизвестны
					Shevyrevites shevyrevi			
					Dzhulfites spinosus			
					Iranites transcaucasius			
					Phisonites triangulus			
		Казанский		Джульфинский	Vediocerus ventroplanum Araxoceras latum			
		Уфимский		Мидийский	Yabeina Lepidolina	Не выделена	Накепеляхская	Yabeina globosa
				Мургабский	Neoschwagerina	Neoschwagerina margaritae		Parafusulina kaerimizensis Neoschwagerina margaritae
						Neoschwagerina craticulifera		
						Neoschwagerina simplex		
	Нижний	Кунгурский	Средний	Кубергандинский	Cancellina Armenina	Cancellina cutalensis		Skinnerella gruperaensis
						Armenina Misellina ovalis	Не известна	Комплексы неизвестны
		Артинский		Болорский	Misellina	Misellina (Misellina) parvicostata		
						Misellina (Brevaxina) dyhrenfurthi		
				Яхташский	Chalaroschwagerina Pamirina	Chalaroschwagerina vulgaris		
						Chalaroschwagerina solita		
		Сакмарский	Нижний	Сакмарский	Robustochwagerina, Paraschwagerina	Не выделена		
		Ассельский		Ассельский	Schwagerina sphaerica Pseudofusulina firma			
					Sch. moelleri Pseudofusulina fecunda			
					Sch. fusiformis, Schwagerina vulgaris			

sp., Frondina permica S. de Civ: et Dessauv., Frondicularia semiovalis Zolot., Nodosaria ex gr. longissima Sul., Pseudoahklerina sp., Pseudofusulina kraffti (Schellw.) norikurensis Igo, P. ex gr. fusiformis (Schellw. et Dyhr.) и др. Вместе с фораминиферами часто встречаются криноидеи, остракоды, водоросли (Nanopora, Koninkopora и др.).

Второй комплекс – Parafusulina kaermizensis, Neoschwagerina margaritae (обр. 80–2, 1110) – включает следующие виды: Parafusulina kaermizensis (Ozawa), Pseudodoliolina ozawai Yabe et Hanzawa, Neoschwagerina margaritae (Deprat), N. craticulifera (Schwager) и др.

Третий комплекс с Yabeina globosa (обр. 18–1, 24–1, 46–A, 56, 65, 67, 68, 72, 77, 81, 515, 523, 527, 574, 579, 1090) представлен ассоциацией Palaeotextularia minutissima, Geinitzina sp., Nodosaria netchajevi Tcherd., Frondina sp., Colania sp., Dunbarula pusilla Skin. Rauserella nupera Solovieva, sp. nov., Toriyamaya sp., Chalaroschwagerina sp., Pseudofusulina nakepeiljakensis Solovieva, sp. nov., P. korjakiensis Solovieva, sp. nov., P. pretiosa Solovieva, sp. nov., Parafusulina kaerimizensis (Ozawa), Verbeekina verbeeki (Heinitz), Pseudodoliolina ozawai Yabe et Hanzawa, Lepidolina sp., L. multiseptata (Deprat), Neoschwagerina margaritae (Deprat), N. craticulifera (Schwager), Yabeina globosa (Yabe), Y. ampla Skinner et Wilde, Y. aff. columbiana (Dawson) и др.

Охарактеризованные выше комплексы – ранне- и позднепермский – нигде не встречены в одном последовательном разрезе; надо заметить, что раннепермские находки вообще обнаружены только в нескольких обнажениях, в то время как позднепермский комплекс распространен чрезвычайно широко. Однако оба они известны в сходной литологической обстановке, поэтому предполагается, что накепейлякская толща представляет единое подразделение и имеет возрастной диапазон от ранней до поздней перми включительно.

Контакты накепейлякской толщи с ниже- и вышележащими образованиями в основном тектонические, и только в нескольких точках (они были отмечены ранее) отложения перми имеют стратиграфические контакты с более молодыми отложениями. Мощность толщи 1000–1100 м.

Таким образом, в палеозойских разрезах междуречья Хатырки и Ваамочки отчетливо выделяются: а) раннекаменноугольный комплекс, характерный для какомэйской и островнинской толщ; б) раннепермский, выделяемый под наименованием комплекса Skinnerella gruperaensis и в) позднепермский, выделяемый в качестве комплекса Parafusulina kaermizensis, Neoschwagerina margaritae и комплекса Yabeina globosa. Все три комплекса выделяются в отложениях накепейлякской толщи.

Охарактеризованные фаунистические комплексы соответствуют довольно узким возрастным интервалам. Однако приуроченность этих комплексов к редким известняковым или аргиллито-алевролитовым горизонтам, большая мощность верхнепалеозойских подразделений, отсутствие каких-либо конгломератов и других следов перерывов, наличие, кроме упомянутой фауны, средне- и позднекаменноугольных фораминифер и брахиопод на правобережье р. Хатырки [Русаков, Егиазаров, 1958] – все это позволяет допустить предположение о непрерывности разреза верхнего палеозоя в рассматриваемом регионе.

На основании данных по фораминиферам была сделана попытка в рамках хроностратиграфических и зональных шкал пермских отложений наметить корреляцию пермских отложений Корякии, и в первую очередь с подразделениями шкалы Тетического типа. Отметим, что ввиду специфичности разреза позднего палеозоя исследованного региона, его биогеографической позиции на границе бореальной (сибирской) и тропической (тетической) областей, а также ввиду существующего уровня изученности позднего палеозоя Корякии попытка подобного типа может рассматриваться лишь в качестве предварительной.

В последние десятилетия наблюдается значительный интерес к проблеме позднего палеозоя тетического типа, и в первую очередь к фузулинидовым фораминиферам Тетиса. В это время в США была опубликована серия обобщающих работ Д. Скиннера и У. Вайльда [Skinner, Wilde, 1965; и др.]. В Японии публикуются выпуски Contribu-

tion to the Geology and Palaeontology of Southeast Asia [Toriyama, 1975; Toriyama, Kanmera, 1977; Kanmera, Ishii, Toriyama, 1976]. К. Канмера публикует новые данные по верхней и нижней перми Японии [Kanmera, 1954, 1957, 1963]. Синтез данных по зональному расчленению карбона перми Японии был осуществлен Ториямой [Toriyama, 1967, 1973]. Ф. Калер дает обзоры по перми Азии [Kahler, 1974, 1982]. Также публикуются работы, посвященные фауне и стратиграфии пермских отложений Вьетнама [Нгуен Ван Льем, 1982], Камбоджи [Nguen Duc Tien, 1979] и Китая [Sheng, 1963; Wang, Sheng, Zhang, 1980; и др.].

В Советском Союзе выходят публикации, посвященные пермским отложениям Памира и Дарваза [Калмыкова, 1967; Левен, Щербович, 1978], Средней Азии [Миклухо-Маклай, 1963], Приморья [Никитина, 1974; Соснина, 1968; Бураго и др., 1977], Приамурья [Бобылев, 1983]. В эти же годы разрабатываются и вопросы системы позднепермских фузулинид [Минато, Хондзё, 1966; Kanmera, Ishii, Toriyama, 1976; Ozawa, 1970; Toriyama, 1973; и др.].

В результате этих и других работ зональные и ярусные шкалы пермских отложений в целом для всей Тетической области, как и для отдельных ее регионов, в последние годы были значительно модернизированы и уточнены. В частности, была предложена существенно иная ярусная шкала пермских отложений [Левен, 1975] и новое предложение по подразделению отделов перми [Левен, 1974]. Синтез новых данных по биостратиграфии перми был осуществлен в СССР Э.Я. Левеном [Левен, 1980]. В частности, в цитируемой работе была отражена значительная детализация зональных шкал. Для зон на основе сводки огромных материалов были выделены характерные комплексы по таким группам ископаемых, как фораминиферы, аммоноидеи, конодонты, брахиоподы и ругозы, и была намечена корреляция с подразделениями единой шкалы. В Корякии комплексу Skinnerella gruperansis предполагается соответствие самым верхним частям нижней перми в интервале верхней части кубергандинского яруса (см. таблицу). Более поздний комплекс Parafusulina kaermizensis, Neoschwagerina margaritae может быть скоррелирован с комплексом, характеризующим мургабский ярус верхней перми, а комплекс Yabeina globosa – мидийский ярус верхней перми.

При сравнении комплексов фораминифер позднего палеозоя Корякии с таковыми других районов Тетической области обнаруживается значительная общность их с таковыми стран Азии (Япония, Китай, Таиланд, Вьетнам). По характеру сокращенного разреза верхней перми Корякия сближается с разрезами некоторых регионов Японии. Сходство при этом обнаруживается и в типах микрофаций, и в характере постседиментационных изменений пород [Фудзимото, Канума, Иго, 1966; Toriyama, 1967].

ОПИСАНИЕ ФОРАМИНИФЕР

Фораминиферы палеозоя Корякии впервые исследовались А.Д. Миклухо-Маклаем, однако до настоящего времени они не описывались и их изображения не приводились в литературе. В то же время описание и изображение их представляется необходимым, так как оно проиллюстрировало бы фактологическое обоснование местной шкалы палеозойских отложений Корякии. В предлагаемой работе описаны 23 формы фораминифер. Часть из них ввиду их своеобразия дана в открытой номенклатуре, для других приводятся лишь сведения по местонахождениям и даются их изображения. Так, из нижнекаменноугольных отложений приводятся изображения архедисцид (табл. I, фиг. 4, 7, 10), зоштаффеллид (табл. V, фиг. 9). Из пермских фораминифер приводятся изображения псевдофузулинин (табл. I, фиг. 1; табл. V, фиг. 10), швагеринид (табл. III, фиг. 12), неошвагеринид (табл. III, фиг. 8; табл. V, фиг. 4, 5; табл. VI, фиг. 4, 5, 9, 10), бультониин (табл. III, фиг. 11), шубертеллид (табл. III, фиг. 14), озавайнеллид (табл. VI, фиг. 6), штаффеллид (табл. IV, фиг. 11; табл. V, фиг. 11), нодозариид (табл. I, фиг. 12, 15; табл. III, фиг. 1, 2, 3, 9; табл. IV, фиг. 4; табл. V, фиг. 1, 8), текстулярииД (табл. II, фиг. 2; табл. IV, фиг. 6; табл, VI, фиг. 2).

ОТРЯД ASTRORHIZIDA H.B. BRADY, 1881

НАДСЕМЕЙСТВО ASTRORHIZIDEA H.B. BRADY, 1881

СЕМЕЙСТВО HYPERAMMINIDAE EIMER ET FICKERT, 1889

ПОДСЕМЕЙСТВО HYPERAMMININAE EIMER ET FICKERT, 1889

Род Earlandia Plummer, 1930

Earlandia vulgaris minor (Rauser), 1940

Табл. III, фиг. 7

Оригинал – ГИН АН СССР, экз. 4634/31; нижний карбон; Корякское нагорье, руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям).

Размеры: Д = 0,17 мм, Н = 1,05 мм, толщина стенки до 0,05 мм.

Возраст и местонахождение. Нижний карбон, Корякское нагорье; бассейн р. Эльгинмываям (руч. Ветвистый).

СЕМЕЙСТВО REOPHACIDAE CUSHMAN, 1927

НАДСЕМЕЙСТВО PARATHURAMMINIDAE E. BYKOVA, 1955

СЕМЕЙСТВО PARATHURAMMINIDAE E. BYKOVA, 1955

Род Eotuberitina M.-Maclay, 1958

Eotuberetina maljavkini (Mikhailov), 1938

Табл. I, фиг. 14

Оригинал – ГИН АН СССР, экз. 4634/14; верхняя пермь; Корякское нагорье.

Признаки фораминифер, отнесенных к этому виду в Корякии, соответствуют указываемым для этого вида из других регионов.

Возраст и местонахождение. Верхняя пермь; Корякское нагорье, р. Эльгинмываям (руч. Ветвистый).

ОТРЯД AMMODISCIDA REUSS, 1862

НАДСЕМЕЙСТВО AMMODISCIDEA RHUMBLER, 1895

СЕМЕЙСТВО AMMODISCIDAE RHUMBLER, 1895

ПОДСЕМЕЙСТВО AMMODISCINAE RHUMBLER, 1895

Род Kamurana Altiner et Zaninetti, 1977

Kamurana sp. 1

Табл. III, фиг. 6

Оригинал – ГИН АН СССР, экз. 4634/30; верхняя пермь; Корякское нагорье.

В материалах из Корякии отмечаются (единично) представители крупных камуран, определенные в открытой номенклатуре.

Возраст и местонахождение. Верхняя пермь, зона Yabeina – Lepidolina; Корякское нагорье, бассейн р. Накепейляк, р. Быстрая.

ОТРЯД ENDOTHURIDA H.B. BRADY, 1884

СЕМЕЙСТВО ENDOTHYRIDAE H.B. BRADY, 1884

ПОДСЕМЕЙСТСВО ENDOTHYRINAE H. BRADY, 1884

Род Endothyra Phillips, 1846

Endothyra aff. similis Rauser et Reitlinger

В материалах из Корякии были встречены довольно редкие эндотиры, которые по ряду признаков имели отличие от вида Endothyra similis Rauser et Reitlinger, почему и определены нами в открытой номенклатуре.

Размеры этих форм: Т = 0,32 мм; Д = 0,50 мм; Т : Д = 0,64 : 1. Важнейшее отличие корякских форм заключается в значительно больших углах смещения осей последовательных оборотов.

Возраст и местонахождение. Нижний карбон; р. Эльгинмываям (руч. Ветвистый).

Endothyra sp.

Табл. III, фиг. 4

Оригинал – ГИН АН СССР, экз. 4634/28; верхняя пермь; Корякское нагорье, руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям).

В корякском материале встречена толстобоченковидная раковина, число оборотов которой не превышает 3 1/2–4, причем последние два оборота навиты симметрично. Стенка толстая (? зернистая).

Возраст и местонахождение. Верхняя пермь; Корякское нагорье, руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям).

Endothyra ex gr. bradyi Mikhailov

Табл. I, фиг. 5, 8

Оригиналы – ГИН АН СССР, экз. 4634/5, 4634/6; нижний карбон; Корякское нагорье, руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям).

В корякском материале были встречены единичные экземпляры эндотир, принадлежащих по совокупности признаков к группе Endothyra bradyi.

Возраст и местонахождение. Нижний карбон; Корякское нагорье, р. Эльгинмываям, руч. Ветвистый.

Род Endothyranella Galloway et Harlton, 1930

Endothyranella sp.

Табл. I, фиг. 3; табл. IV, фиг. 5

Оригиналы – ГИН АН СССР, экз. 4634/3, 4634/45; верхняя пермь; Корякское нагорье, руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям).

Мелкие эндотиранеллы, имеющие до 4 камер в выпрямленной части, описываются в работе в открытой номенклатуре.

Возраст и местонахождение. Верхняя пермь; Корякское нагорье, р. Эльгинмываям (руч. Ветвистый).

ОТРЯД OZAWAINELLIDA THOMPSON ET FOSTER, 1937 (NOM. CORR. SOLOVIEVA, 1978)

СЕМЕЙСТВО EOSTAFFELLIDAE MAMET, 1968

Род Eostafella Rauser, 1948, emend. Reitlinger, 1969

Eostaffella aff. prisca ovoidea Rauser

Табл. IV, фиг. 1, 2

Оригиналы – ГИН АН СССР, экз. 4634/39, 4634/40; нижний карбон; Корякское нагорье, руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям).

Встреченные в немногочисленном количестве экземпляры описываемой эоштаффеллы по главнейшим признакам наибольшую близость обнаруживают с Eostaffella prisca ovoidea Rauser.

Возраст и местонахождение. Нижний карбон, Корякское нагорье.

Eostaffella acuta Grozdilova et Lebedeva, 1950

Табл. IV, фиг. 12

Оригинал – ГИН АН СССР, экз. 4634/50; нижний карбон; Корякское нагорье, руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям).

Возраст и местонахождение. Нижний карбон, Корякское нагорье, р. Эльгинмываям, руч. Ветвистый.

СЕМЕЙСТВО OZAWAINELLIDAE THOMPSON ET FOSTER, 1937

ПОДСЕМЕЙСТВО REICHELININAE M.-MACLAY, 1959

Род Pseudoreichelina Leven, 1970

Pseudoreichelina porozhijensis Solovieva, sp. nov.

Табл. IV, фиг. 8

Название вида от названия реки Порожистая.

Синтип – ГИН АН СССР, экз. 4634/47; верхняя пермь, Корякское нагорье, р. Порожистая (левый приток р. Светлой).

Раковина биморфная, состоящая из спирально-свернутой, ромбоидной начальной части в 3 1/2–4 оборота и выпрямленного последнего оборота, состоящего из 13 и более камер. Форма раковины в спирально-свернутой части толсторомбоидная с небольшими тяжевидными хоматами. L = 0,32 мм; Д = 0,45 мм. Высота развернутой части 0,97 мм при L = 0,27–0,30 мм. Стенка тонкая, однослойная, темная.

Сравнение. Видоспецифичность устанавливается по наличию характерной, очень мощной выпрямленной части раковины с L, равной или почти равной L спирально-свернутой части. По этому признаку P. porozhijensis sp. nov. отличен от описанных в литературе.

Возраст и местонахождение. Верхняя пермь, Корякское нагорье, р. Порожистая.

Род Rauserella Dunbar, 1944

Rauserella nupera Solovieva, sp. nov.

Табл. IV, фиг. 10

Название вида от nuperus (*лат.*) – раструбистый.

Синтип – ГИН АН СССР, экз. 4634/48; верхняя пермь; Корякское нагорье, бассейн р. Накепейляк, р. Быстрая.

Раковина почти субсферическая в двух-двух с половиной последних оборотах и чече-

вицеобразная в полутора-двух начальных. L – до 0,35, Д = 0,45 мм; L : Д = 0,7–0,8. Число оборотов равно 4–2½ .

Стенка тонкая, однослойная. При переходе от чечевицеобразных и наутилоидных оборотов к вздутым субшарообразным происходит и изменение ориентировки оси навивания.

Сравнение. Среди описанных в литературе Rauserella нет видов, с которыми можно было бы отождествить встреченные в Корякии формы; их отличает незначительное число чечевицеобразных оборотов в начальной стадии онтогенеза и резкое увеличение высоты оборота при переходе к средней и поздней стадиям. К тому же у описываемого нами вида отсутствует удлинение раковины по оси во взрослых и в последних оборотах.

Возраст и местонахождение. Верхняя пермь; Корякское нагорье, бассейн р. Накепейляк, р. Быстрая.

ОТРЯД SCHWAGERINIDA SOLOVIEVA, ORD. NOV.

СЕМЕЙСТВО SCHWAGERINIDAE DUNBAR ET HENBEST, 1930

ПОДСЕМЕЙСТВО PSEUDOFUSULININAE DUTKEVICH, 1934

Род **Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931**

Pseudofusulina korjakiensis Solovieva, sp. nov.

Табл. VI, фиг. 8

Название вида от местности Корякия.

Синтип – ГИН АН СССР, экз. 4634/73; верхняя пермь; Корякское нагорье, руч. Олений, низовья р. Ваамочки.

Описание. Раковина в двух последних оборотах веретеновидная, с плоско закругленной срединной областью и прямыми боками, довольно полого спускающимися к вытянутым узко-закругленным осевым концам. В 4–4½ внутренних оборотах раковина в сечении субромбоидная, с прямыми боками, укороченная в 1½–2 первых и значительно вытягивающаяся по длинной оси в 2 последующих оборотах. L : Д = 4,5 : 1. Размеры значительные, L до 5,8, Д до 1,9 мм. Число оборотов до 6½ . Начальная камера крошечная, шаровидная, ее диаметр равен 0,25 мм. Раковина навита симметрично. 3–31/2 внутренних оборота навиты компактно. Высота оборотов возрастает почти вдвое в наружных. Стенка сравнительно тонкая, кериотекальная. Хоматы развиты почти во всех оборотах, за исключением 1–11/2 последних, по форме округлобугорковидные, крошечные. Устьевой канал узкий. Септы тонкие, умеренно складчатые в узкой осевой области и на боках оборотов. Арки низкие, автономные, нешироке.

Сравнение. Встреченные в Корякии формы образуют популяцию незначительной плотности. Видоспецифичность определяется по совокупности таких признаков, как специфическая субромбоидная форма раковины в раннем онтогенезе, умеренная складчатость септ с локализацией в осевой области, незначительно развитые четкие хоматы. Некоторое сходство Pseudofusulina korjakensis sp. nov. обнаруживает с "Schwagerina" yui, описанной Ченом (Chen, 1956) из Южного Китая, однако ряд признаков (характер онтогенеза, характер складчатости) не разрешает произвести отождествление.

Возраст и местонахождение. Верхняя пермь, зона Yabeina – Lepidolina; Корякия, руч. Олений, низовья р. Ваамочки.

Pseudofusulina nakepeylakensis Solovieva, sp. nov.

Табл. III, фиг. 10

Название вида от названия реки Накепейляк.

Синтип – ГИН АН СССР, экз. 4634/34; верхняя пермь; Корякское нагорье, бассейн р. Накепейляк, р. Быстрая.

Описание. Раковина коротковеретеновидная с значительно вздутой, широко округленной срединной областью, круто спускающейся через прямые или слабо вогну-

тые боковые склоны к слегка оттянутым узкозакругленным осевым концам. Такая форма характерна для поздних стадий онтогенеза и фиксируется в 2½–3 последних оборотах. На ранней стадии в одном-полутора начальных оборотах раковина уплощенная, приобретающая во втором-третьем оборотах укороченно-веретеновидную форму со вздутой короткозакругленной срединной областью, круто спускающейся к закругленным осевым концам. L : Д = 1,8–1,9 : 1.

Размеры: L до 8,8 мм; Д – до 4,8–5,0 мм. Число оборотов 7½–8. Начальная камера крошечная, сферическая. Раковина навита компактно на ранних стадиях онтогенеза и достаточно свободно на средних и поздних, где высота оборота возрастает от 0,05 во втором обороте до 0,41 мм в последнем. Стенка толстая, в последних оборотах 0,25 мм. Стенка кериотекальная, альвеолы грубые. Дополнительные отложения в виде непостоянных по форме и степени развития псевдохомат, в целом умеренно развитых и прерывистых узких осевых заполнений, локализующихся в узкой осевой области. Септы тоньше стенки, в целом умеренно складчатые. Складчатость локализуется на боках, однако арки доходят до устья раковины. Арки неправильной формы и высоты, иногда септы волнистые, вследствие чего в плоскость сечения попадает лишь край септы.

Сравнение. Среди описанных в литературе псевдофузулин некоторое отдаленное сходство по морфологии раковины описываемый вид обнаруживает с "Schwagerina" atlinensis, описанной Ч. Россом из вордского яруса Британской Колумбии (Ross, 1971). Однако такой существенный признак, как форма раковины, более вздутая в срединной области с значительным оттягиванием концов наружных оборотов, отличает наш вид от Schwaagerina atlinensis. Также сравниваемые формы отличаются по признаку степени развития и характера осевых заполнений, более слабых, прерывистых локализованных в узкой осевой области nakepeylakensis и более постоянных, массивно развитых в широкой осевой части почти всех оборотов у "Sch." atlinensis, описанной Россом.

Возраст и местонахождение. Верхняя пермь, Корякское нагорье, бассейн р. Накепейляк, р. Быстрая.

Pseudofusulina kraffti norikurensis Igo, 1959

Табл. I, фиг. 6

Pseudofusulina kraffti (Schellwien) norikurensis: Igo, 1959, p. 244–245, pl. II, fig. 1–3.

Оригинал – ГИН АН СССР, экз. 4634/7; нижняя пермь; Корякское нагорье, р. Порожистая (левый приток р. Светлой).

Описание. Раковина цилиндрическая с плоской или слегка вогнутой срединной областью и почти тупоусеченными осевыми концами. Такая форма устанавливается уже с ранних стадий онтогенеза. Длина раковины до 9, диаметр до 4 мм; L : Д = 2,8–2,5. Начальная камера сферическая, средних размеров. Стенка кериотекальная. Раковина навита компактно, высота оборотов незначительна и возрастает по мере роста раковины. Псевдохоматы слаборазвитые, непостоянны по форме. Устьевой канал узкий, смещающийся по оборотам. Септы значительно тоньше стенки, складчатость довольно сильная, с образованием петлевидных, часто со срезанными вершинами арок, поднимающаяся до устья. Высота арок различна – более низкие арки отмечаются в срединной области раковины, а более высокие развиты на боках. Отмечаются внутриарочные заполнения кальцитом. Дополнительные отложения в виде массивных субтреугольных по форме осевых заполнений, обращенных вершиной к начальной камере. Осевые заполнения развиты начиная с первого оборота и позже отсутствуют в одном-полутора последних оборотах.

Сравнение. Встреченные в корякском материале представители P. kraffti norikurensis по основным морфологическим признакам резко отличны от других подвидов данного вида.

Возраст и распространение. Нижняя пермь; Памир, Япония; Корякское нагорье, р. Порожистая (левый приток р. Светлой).

Pseudofusulina ex gr. fusiformis (Schellwien et Dyhrenfurth)

Табл. I, фиг. 2

Оригинал – ГИН АН СССР, экз. 4634/2, пермь; Корякское нагорье, р. Порожистая (левый приток р. Светлой).

В корякском материале были встречены своеобразные, толстоверетеновидные, иногда с усеченными осевыми концами, толстостенные (до 0,30 мм) псевдофузулины. Складчатость септ умеренная, арки низкие, иногда септы лишь волнистые. Осевые заполнения локализуются во 2–3-ем внутренних оборотах.

Возраст и местонахождение. Пермь; Корякское нагорье, р. Порожистая.

Pseudofusulina pretiosa Solovieva, sp. nov.

Табл. II, фиг. 6

Название от pretiosus *(лат.)* – великолепный.

Синтип – ГИН АН СССР, экз. 4634/23; верхняя пермь; Корякское нагорье, бассейн р. Накепейляк, р. Быстрая.

Описание. Раковина вытянутой уплощенно-веретеновидной формы с плавнозакругленной срединной областью и прямыми боками, спускающимися к узкозакругленным осевым концам. Форма раковины на ранних стадиях онтогенеза укороченная, уплощенно-веретеновидная с постепенным вытягиванием по длинной оси. В целом форма раковины сохраняется по всем оборотам, L : Д = 2,2 : 1. Размеры средние, L до 7,5, Д до 3,4 мм. Число оборотов до 8½. Начальная камера сферическая, маленькая. Раковина навита симметрично, более компактно в 3–4-ом начальных оборотах, с резким возрастанием высот последующих, в особенности в двух последних оборотах. Стенка толстая, кериотекальная. Устьевой канал узкий, изогнут. Септы тонкие, гораздо тоньше стенки. Септы складчаты довольно сильно по всей длине оборота. Складчатость низкая в срединной области, где развиты низкие петлевидные арки, и более высокая на поздних стадиях онтогенеза, однако, на всех стадиях форма арок варьирует.

Сравнение. Среди описанных в литературе нет форм, с которыми можно было бы сравнить описываемую нами Pseudofusulina pretiosa sp. nov.

Возраст и местонахождение. Верхняя пермь, зона Yabeina – Lepidolina; Корякское нагорье, бассейн р. Накепейляк, р. Быстрая.

ПОДСЕМЕЙСТВО POLYDIEXODININAE M.-MACLAY, 1953

Род Skinnerella Coogan, 1960

Skinnerella gruperaensis (Thompson et Miller), 1944

Табл. I, фиг. 9, 11, 13; табл. II, фиг. 1, 4, 5, 7, 9

Schwagerina gruperaensis: Thompson, Miller, 1944, p. 495–496, pl. 79, fig. 1–4.
Parafusulina gruperaensis: Sheng, 1963, p. 197–198, pl. 17, fig. 1–9.
Parafusulina (Skinnerella) gruperaensis: Kanmera, 1963, p. 95–96, pl. 15, fig. 9–13, 14 (?).

Оригиналы – ГИН АН СССР, экз. 4634/9, 4634/10, 4634/11, 4634/16, 4634/17, 4634/18, 4634/19, 4634/20; нижняя пермь, Корякское нагорье, руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям).

Описание. Форма раковины вытянуто-веретеновидная, иногда приближающаяся к гексагональной (табл. I, фиг. 13), с несколько уплощенной или плавно закругленной срединной областью и прямыми боковыми склонами, постепенно спускающимися к слегка оттянутым и закругленным осевым концам. На ранних стадиях онтогенеза форма раковины укороченно-веретеновидная, иногда довольно сильно вздутая (табл. II, фиг. 1). Начальная камера сферическая, средних размеров с Д = 0,25–0,40 мм; реже начальная камера неправильно-субквадратная, значительных размеров, с диаметром,

доходящим до 0,67 мм (табл. II, фиг. 1). Размеры крупные: L изменяется от 6,9 до 12,3 мм, Д от 3,0 до 4,79 мм. Число оборотов 5–8. Раковина навита симметрично, с постоянным положением оси навивания последовательных оборотов. Внутренние обороты обычно навиты компактнее наружных (табл. II, фиг. 4), с третьего-четвертого оборота раковина заметно удлиняется. В целом шаг спирали по оборотам возрастает постепенно и на небольшую величину. Так, у типичного экземпляра (табл. I, фиг. 11) изменение величины диаметра дает такую последовательность по оборотам: 1 – 0,56; 2 – 1,08; 3 – 1,39; 4 – 1,95; 5 – 2,31; 6 – 3,55; 7 – 4,22. Отличны от этих значений величины диаметров последовательных оборотов у экземпляров с аномальной субквадратной начальной камерой (табл. II, фиг. 1): 1 – 1,54; 2 – 2,21; 3 – 2,93; 4 – 3,76; 5 – 4,63. Стенка довольно тонкая, кериотекальная. Устье не наблюдалось, септы тонкие, интенсивно складчатые по всей длине оборотов раковины, однако их интенсивность несколько уменьшается в срединной области раковины. Складчатость глубокая, арки узкие, сужающиеся к тупо-усеченной вершине, иногда заполненные кальцитом. Дополнительные отложения в виде постоянно развитых заполнений в осевой области и реже во внутренних оборотах (табл. II, фиг. 4) на боках раковины. Осевые заполнения от умеренно развитых до сильных и обычно локализуются во внутренних оборотах.

П о л и м о р ф и з м. Описываемая выборка скинерелл из локальной популяции, развитой в Корякии, обнаруживает полиморфизм по признаку складчатости септ, по признаку формы раковины на ранних стадиях онтогенеза. Можно думать, что мегасферическая форма (табл. II, фиг. 1) с неправильно-субквадратными начальными камерами характеризуется и более свободным шагом спирали и вздуто-веретеновидными оборотами на ранней и средней стадии онтогенеза. Отметим, что признак неправильности формы камер иногда выделяется в качестве характерного при описании вида P.(S.) quasigruperaensis Sheng (Toriyama, 1975). Отмечается полиморфизм и по признаку развития куникул.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижняя пермь; СССР (Армения, Памир, Корякия), Северная и Южная Америка, Китай, Япония, Таиланд.

Р о д Parafusulina Dunbar et Skinner, 1931

Parafusulina kaerimizensis (Ozawa), 1925

Табл. II, фиг. 3

Schellwienia kaerimizensis: Ozawa, 1925, p. 31–32, pl. IV, fig. 5–7, pl. VI, fig. 5.

Pseudofusulina kaerimizensis: Fujimoto (Huzimoto), 1936, p. 65–67, pl. VII, fig. 6–8, pl. VIII, fig. 1–4, pl. XIX, fig. 15–17.

Parafusulina kaerimizensis: Toriyama, 1958, p. 194–197, pl. 30, fig. 6–12, pl. 31, fig. 1–8, pl. 32, fig. 1–9.

О р и г и н а л – ГИН АН СССР, экз. 4634/29; верхняя пермь; Корякское нагорье, р. Яканувеем.

Форма раковины вытянуто-веретеновидная, близкая к субцилиндрической, с уплощенной или слабо выпуклой срединной областью и тупыми или слегка сужающимися осевыми концами. Значительное оттягивание осевых концов фиксируется обычно в четырех-пяти последних оборотах. На ранней стадии онтогенеза форма оборотов уплощенная, субцилиндрическая, с постепенным удлинением по длинной оси. L:Д = 3,7:1. Размеры значительные: L до 15, Д до 1,18 мм, число оборотов до $6^1/_2$. Начальная камера маленькая, субшарообразная. Раковина навита симметрично, с постоянным положением осей навивания последовательных оборотов; внутренние навиты более тесно. Раковина навита компактно. Стенка кериотекальная, умеренной толщины. Псевдохоматы непостоянной формы, слаборазвитые. Устьевой канал не наблюдался. Септы тоньше стенки. Складчатость интенсивная. Арки чаще узкопетлевидной формы, со срезанными вершинами. За счет арок развиваются в осевых концах в средних оборотах непостоянные затемнения вдоль длинной оси.

С р а в н е н и е. Встреченные в корякском материале представители вида P. kaerimi-

zensis по основным морфологическим структурам обнаруживают сходство с P. kaermizensis, описанными из других регионов Тетиса. Однако от японских представителей вида существуют отличия по признаку удлинения раковины и по признаку степени развитости дополнительных отложений. Так, корякские формы отличаются более укороченной раковиной (L:Д до 3,7:1 против величин от 2,9 до 5,1 у японских представителей вида).

Возраст и распространение. Верхняя пермь; СССР (Корякское нагорье, Памир), Япония, Таиланд.

СЕМЕЙСТВО VERBEEKINIDAE STAFF ET WEDEKIND, 1910

ПОДСЕМЕЙСТВО VERBEEKININAE STAFF ET WEDEKIND, 1910

Род Verbeekina Staff, 1910

Verbeekina verbeeki (Geinitz), 1878

Табл. III, фиг. 5

Оригинал–ГИН АН СССР, экз. 4634/29; верхняя пермь; Корякское нагорье, р. Эльгинмываям (руч. Кокуй).

Schwagerina verbeeki: Schwager, 1883, pl. XVI, fig. 14, 17, 18.

Verbeekina verbeeki: Ozawa, 1925, p. 48–49, pl. X, fig. 6, 7.

Описание. Раковина шарообразная, слегка сжатая по оси L. Форма раковины сохраняется во всех стадиях онтогенеза, при этом начальные обороты (1–1½) иногда толстонаутилоидные. Размеры значительные: L до 8, Д до 8 мм; L:Д = 0,9:1 – 0,8:1. Число оборотов до 16. Навивание симметричное. Спираль более тесная, в двух-трех начальных оборотах постепенно развертывается по мере роста раковины. Септы прямые, реже скрученные в осевой области, где образуется характерная "пузырчатость". Стенка тонкая, светлая, с неясной перфорацией (поры?). Устья множественные, очень мелкие, парахоматы маленькие, развиты спорадически.

Сравнение. Встреченные в корякском материале представители Verbeekina verbeeki по основным морфологическим характеристикам тождественны V. verbeeki, описанной из других регионов Тетиса.

Возраст и распространение. Верхняя пермь; СССР (Корякское нагорье, бассейн р. Эльгинмываям, Памир), Япония, Иран.

ПОДСЕМЕЙСТВО MISELLININAE M.-MACLAY, 1958

Pseudodoliolina ozawai Yabe et Hanzawa, 1932

Табл. V, фиг. 2,6

Doliolina lepida: Deprat, 1914, 3, 1, p. 22, pl. 3, fig. 12–14:
Pseudodoliolina ozawai: Yabe, Hanzawa, 1932, 3, 2, p. 40–42.

Оригиналы – ГИН АН СССР, экз. 4634/52; 4634/53; верхняя пермь; Корякское нагорье, р. Быстрая (бассейн р. Накепейляк).

Описание. Раковина субцилиндрическая с уплощенной, иногда слабовогнутой срединной областью и прямыми, реже слегка выпуклыми боками, спускающимися к тупозакругленным осевым концам. Внутренние обороты короткоовоидной формы, однако уже на ранних стадиях онтогенеза устанавливается субцилиндрическая форма, сохраняющаяся и во взрослой стадии. L:Д = 2,1:1. Размеры средние: L до 4,6, Д до 2,31 мм, число оборотов до 15. Начальная камера крошечная, сферическая. Навивание симметричное. Очень компактное. Высота оборотов изменяется очень мало. Стенка очень тонкая, темная, однослойная. Апертуры многочисленные. Парахоматы правильно-петлевидной формы, узкие, высокие.

Сравнение. По основным морфологическим признакам встреченные в Корякии

представители вида Pseudodoliolina ozawai близки к описанным из области Тетис (Левен, 1967; Fujimoto, 1936; Kahler, 1979).

Возраст и распространение. Верхняя пермь; СССР (Корякское нагорье), Япония.

ОТРЯД NEOSCHWAGERINIDA SOLOVIEVA, ORD.NOV.

СЕМЕЙСТВО NEOCSHWAGERINIDAE DUNBAR ET CONDRA, 1927

ПОДСЕМЕЙСТВО NEOSCHWAGERININAE DUNBAR ET CONDRA, 1927

Род Yabeina Deprat, 1914

Yabeina globosa (Yabe), 1906

Табл. IV, фиг. 3, 7, 9; табл. V, фиг. 7

Fusulina (Neoschwagerina) globosa: Yabe, 1906, vol. 21, Taf. 1, fig. 5; Taf. 3, fig. 1.
Neoschwagerina globosa: Ozawa, 1927, p. 159–160, pl. XLI, fig. 2,9, pl. XLII, fig. 1, 2, 4, 6, pl. XLIII, fig. 1b, 4.
Yabeina globosa: Fujimoto (Huzimoto), 1936, p. 119–120, pl. XXIV, fig. 9, pl. XXV, fig. 1–4.

Оригиналы – ГИН АН СССР, экз. 4634/41, 4634/42, 4634/43, 4634/57; верхняя пермь; Корякское нагорье, бассейн рек Накепейляк, Ваамочки, Эльгинмываям.

Описание. Раковина субшарообразная. В раннем онтогенезе 10–11 оборотов. Раковина по форме округленно-веретеновидная, переходящая на средней стадии в почти шарообразную. L:Д = 1,1–1,5:1. Размеры значительные: L до 12, Д до 10 мм, число оборотов до 25. Начальная камера крошечная, сферическая. Раковина навита симметрично, с постоянным положением осей последовательных оборотов. Навивание компактное. ИК = 0,19. Стенка тонкая, состоящая из светлого гомогенного слоя, подчеркнутого темным тектумом, пронизанная тонкими порами. Максимальная толщина стенки 0,05. Септы многочисленные, тонкие, прямые. Спиральных септул 2-го порядка между первичными до двух-трех, число аксиальных до 8 (табл. V, фиг. 1,4).

Сравнение. Развитая в пермских отложениях Корякии локальная популяция Yabeina globosa достаточно высокой плотности, очень близка по морфологическим признакам ее представителей к описанным из Японии [Ozawa, 1927; Ishii, Nogami, 1964].

Возраст и местонахождение. Верхняя пермь, зона Yabeina – Lepidolina; Корякское нагорье, р. Быстрая (бассейн р. Накепейляк), р. Эльгинмываям (руч. Кокуй), низовья р. Ваамочки (руч. Олений).

Yabeina aff. columbiana (Dawson)

Табл. V, фиг. 3; табл. VI, фиг. 3, 7, 11

Оригиналы – ГИН АН СССР, экз. 4634/54, 4634/65, 4634/66; 4634/67; верхняя пермь; Корякское нагорье, р. Быстрая (бассейн р. Накепейляк).

Форма раковины почти сферическая на ранних стадиях онтогенеза и округленно-овоидная, слегка оттянутая по длинной оси на поздних стадиях онтогенеза. L:Д = = 1,8–1,3:1.

Замечание. Специфические черты морфологии раковины встреченной в Корякии популяции ябеин, описываемых в открытой номенклатуре, допускают отнесение их к группе Yabeina columbiana, описанной Томпсоном, Веллером и Даннером [Thompson, Wheeller, Danner, 1950].

Возраст и местонахождение. Верняя пермь, зона Yabeina – Lepidolina; Корякское нагорье, р. Накепейляк.

Yabeina sp. 1.

Табл. VI, фиг. 1

Оригинал – ГИН АН СССР, экз. 4634/63; верхняя пермь; Корякское нагорье, руч. Олений (низовье р. Ваамочки).

Своеобразные, средних размеров вытянуто-веретеновидные ябеины, встреченные в Корякии, описываются нами в открытой номенклатуре. Характерной чертой морфологии раковин Y. sp. 1. являются чрезвычайно тонкие септы и стенки.

Возраст и местонахождение. Верхняя пермь; Корякское нагорье, р. Накепейляк.

Yabeina ex gr. ozawai Honjo

Табл. III, фиг. 13; табл. VI, фиг. 9, 10

Оригиналы – ГИН АН СССР, экз. 4634/37 – бассейн р. Эльгинмываям (руч. Кокуй); 4634/72 – р. Быстрая, 4634/73 – р. Безымянная, бассейн р. Накепейляк; верхняя пермь; Корякское нагорье.

В корякском материале встречена популяция ябеин субсферических на ранних стадиях онтогенеза и округленно-веретеновидных – на поздних и средних. Описывается в открытой номенклатуре.

Возраст и местонахождение. Верхняя пермь; Корякское нагорье, бассейны рек Эльгинмываям и Накепейляк.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Палеозойские вулканогенно-кремнистые толщи, широко развитые в Корякском нагорье, представляют значительный интерес для решения многих крупных геологических проблем: для реконструкции истории формирования складчатого обрамления Тихого океана, для решения вопросов палеогеографии, формационного анализа, для выявления корреляционных связей между бореальной и тетической палеобиогеографическими областями. Изученные на сегодня фаунистические комплексы в палеозойских вулканогенно-кремнистых толщах восточной части Корякского нагорья соответствуют, как показано выше (см. таблицу), довольно узким возрастным интервалам, будучи приуроченными к весьма редким в разрезе известняковым аргиллито-алевролитовым горизонтам. Однако значительная мощность верхнепалеозойских отложений, отсутствие конгломератов и других свидетельств перерывов, наличие, кроме упомянутой фауны, средне- и позднекаменноугольных фораминифер и брахиопод на правобережье р. Хатырки [Русаков, Егиазаров, 1958], литолого-формационная общность разных частей верхнего палеозоя – все это позволяет предполагать непрерывный характер последнего. В таком случае рассматриваемые вулканогенно-кремнистые комплексы представляют собой наиболее полный из известных разрезов палеозоя приокеанической части северо-востока Азии.

Несомненна необходимость дальнейшего углубленного изучения вулканогенно-кремнистого верхнего палеозоя Корякского нагорья и палеонтологических остатков самих кремнистых пород, тем более что результаты работ Х. Иго и других исследователей по кремнистым формациям Японии [Igo, Koike, 1983] убедительно показывают необходимость изучения, заключенных в силицитах конодонтов.

Авдейко Г.П., Ванде-Кирков Ю.В. Вулканогенно-кремнистые формации Камчатки. Новосибирск: Наука, 1974. 116 с.

Александров А.А., Богданов Н.А., Бялобжеский С.Г. и др. Новые данные по тектонике Корякского нагорья. – Геотектоника, 1975, № 5, с. 60–72.

Бобылев В.В. Средний и верхний палеозой Среднего Приамурья. – Изв. вузов. Геология и разведка, 1983, № 11, с. 87–96.

Бураго В.И., Киселева А.В., Котляр Г.В. и др. Биостратиграфия пермских отложений южного Приморья. – В кн.: Материалы по стратиграфии верхней перми на территории СССР. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1977, с. 250–268.

Гельман М.Л., Эпштейн О.Г. Спилиты восточной части Корякского нагорья и некоторые общие вопросы происхождения спилитов. – Вулканология и сейсмология, 1979, № 6, с. 41–53.

Геология СССР. М.: Недра, 1970. Т. 30. 548 с.

Гладенков Ю.Б. Офиолитовые формации нижнего течения р. Хатырки. – В кн.: Кайнозойские складчатые зоны севера Тихоокеанского кольца. М.: Наука, 1963, с. 120–130. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 89).

Дундо О.П., Жамойда А.И. Стратиграфия мезозойских отложений бассейна р. Великой и характерный комплекс валанжинских радиолярий. – В кн.: Геология Корякского нагорья. М.: Госгеолтехиздат, 1962, с. 64–86.

Егиазаров Б.Х. Основные черты строения Корякского нагорья. – В кн.: Геология Корякского нагорья. М.: Госгеолтехиздат, 1963, с. 5–37.

Жамойда А.И. Биостратиграфия мезозойских кремнистых толщ Востока СССР (на основе изучения радиолярий). Л.: Недра, 1972. 243 с.

Игуменщев С.П., Мигович И.М., Терехова Г.П., Эпштейн О.Г. О двух эпохах кремненакопления в восточной части Корякского нагорья. – Докл. АН СССР, 1976, т. 230, № 2, с. 406–409.

Калмыкова М.А. Пермские фузулиниды Дарваза. – В кн.: Биостратиграфический сборник Л.: Гостоптехиздат, 1967, вып. 2, с. 116–220. (Тр. ВСЕГЕИ; Т. 116).

Левен Э.Я. Стратиграфия и фузулиниды пермских отложений Памира. М.: Наука, 1967. 224 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 167).

Левен Э.Я. Отделы пермской системы. – Бюл. МОИП. Отд. геол., 1974, т. 49 (2), с. 47–64.

Левен Э.Я. Ярусная шкала пермских отложений Тетиса. – Бюл. МОИП. Отд. геол., 1975, т. 50 (1), с. 53–65.

Левен Э.Я. Объяснительная записка к стратиграфической шкале пермских отложений области Тетис. Л.: ВСЕГЕИ, 1980. 50 с.

Левен Э.Я., Щербович С.Ф. Фузулиниды и стратиграфия ассельского яруса Дарваза. М.: Наука, 1978. 162 с.

Миклухо-Маклай А.Д. Верхний палеозой Средней Азии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1963. 327 с.

Минато М., Хондзе С. Филогения подсемейства Neoschwagerininae. – В кн.: Фораминиферы как основа детальной стратиграфии. М.: Наука, 1966, с. 109–125. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 10).

Нгуен Ван Льем. Биостратиграфическое значение фузулинид карбона и перми Вьетнама и их полуколичественное изучение при помощи ЭВМ: Автореф. дис. ... д-ра геол.-минералог. наук. М.: МГРИ, 1982.

Никитина А.П. Биостратиграфия верхнего палеозоя Приморья по фузулинидам. – В кн.: Вопросы биостратиграфии советского Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1974, с. 5–18.

Русаков И.М., Егиазаров Б.Х. Стратиграфия докембрийских и палеозойских отложений восточной части Корякского хребта.– Тр. НИИГА, 1958, т. 85, вып. 9, с. 3–19.

Русаков И.М., Трухалев А.И. Древние геологические образования Корякского хребта, их место и роль в его геотектоническом развитии. – Учен. зап. НИИГА. Сер. регион. геол., 1964, вып. 3, с. 129–194.

Соловьева М.Н., Терехова Г.П., Эпштейн О.Г. Стратиграфия палеозойских отложений левобережья р. Хатырки (Корякское нагорье). – Бюл. МОИП. Отд. геол., 1979, т. 54, вып. 5, с. 81–87.

Соснина М.И. Новые позднепермские фузулиниды. – В кн.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. М.: Недра, 1968, с. 142–188.

Титов В.А. Стратиграфия меловых отложений Корякского нагорья. – В кн.: Межведомств. совещ. по разраб. унифицир. стратигр. схемы Северо-Востока СССР. Магадан: Кн. изд-во, 1959, с. 357–372.

Фудзимото Х., Канума М., Иго Х. Биостратиграфия верхнепалеозойских отложений массива Хида, Центральная Япония. – В кн.: Фораминиферы как основа детальной стратиграфии. М.: Наука, 1966, с. 135–168. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 10).

Эпштейн О.Г. Вулканогенно-кремнистые формации восточной части Корякского нагорья. – Литология и полез. ископаемые, 1981, № 3, с. 91–107.

Chen S. The Fusulinidae of South China. Pt II. – Paleontol. sinica, N. S. B, 1956, vol. 140, N 6, p. 17–71.

Deprat J.G. Étude des Fusulinides du Japan dc China et d'Indochine, Pt III. – In: Etude comparative des Fusulinidés d'Akasaka (Japan) et des Fusulinides de China, d'Indochina., 1914. Vol. 3, fasc. 1. 45 p.

Fujimoto H. (Huzimoto H.). Stratigraphical and paleontological studies of the Titibu System of the Kwanto-mountainland. – Pt 2, Paleontology. – Sci. Repts Tokyo Bunrica Daigaku C, 1936, vol. 1, N 2, p. 1–29.

Igo H. Some Permian Fusulinids from the Hirayu

District, southeastern part of the Hida massif, Central Japan. – Sci. Repts Tokyo Kyoiku Daigaku C, 1959, vol. 6, N 56, p. 231–254.

Igo H., Koike T. Conodont biostratigraphy of cherts in the Japanise Islands. – In: Siliceous Deposits Pacific Region. – Amsterdam, 1983, p. 65–67.

Kahler F. Fusulinidae aus T'ien-Schan and Tibet.– In: Reports from the Scientific Expedition to the North-Western Provinces of China under the leadership of Dr. Sven Hedin: Sino-Swedish Expedition. Publ. 52, V. Invertebrate Paleontology. 1974. Vol. 4 148 p.

Kahler F. Neue Ergebnisse der Fusuliniden. – Stratigraphic im Karbon und Perm des Südrandes Asiens (Iran bis Japan). – Zbl. Geol. Paläontol., 1982, H. 5/6, 1–II, S. 203–216.

Kahler F., Kahler G. Fusuliniden (Foraminifera) aus dem Karbon und Perm von Westranatolien und dem Iran. – Mitt. Osterr. Geol. Ges., 1979, Bd. 70. 224 S.

Kanmera K. Fusulinids from the upper Permian Kuma Formation, Southern Kyushu, Japan. With special reference to the Fusulinid zone in the upper Permian of Japan. – Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. D, 1954, vol. 4, p. N 1, p. 1–38.

Kanmera K. Revised classification of Cancellina and Neoschwagerina and Evolution of Sumatrininae and Neoschwagerininae. – Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. D. 1957, vol. 6, N 1, p. 47–64.

Kanmera K. Fusulinids from Ya Yamadake limestone of the Hikawa valley, Kumamoto Prefecture, Kyushu, Japan, Pt 3. Fusulinids of the Lower Permian. – Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. D, 1958, vol. 6, N 3, p. 79–141.

Kanmera K. Fusulines of the Middle Permian Kozaki Formation of Southern Kyushu. – Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. D, 1963, vol. 14, N 2, p. 79–141.

Kanmera K., Ishii K., Toriyama R. The Evolution and Extianation Patterns of Permian Fusulinaceans. – Contrib. Geol. Paleontol. Southeast Asia, 1976, vol. 17, p. 129–154.

Nguen Duc Tien. Etude micropaléontologie (Foraminiféres) du matériaux du Permien du Cambodge: Thèse. Univ. Paris and Centre D'Orsay, 1979. 143 p.

Ozawa T. Notes on the Philogeny and Classification of the superfamily Verbeekinoidea. – Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. D., 1970, vol. 20, N 1, p. 1–58.

Ozawa Y. Paleontological and stratigraphical studies on the Permo-Carboniferous limestone of Nagato. Pt II, Paleontology. – J. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo, 1925, vol. 45, N 6, p. 1–90.

Ozawa Y. Stratigraphical studies of the Fusulina limestone of Akusaka, Province of Mino. – J. Fac. Sci. Imp. Univ. Tokyo, 1927, Pt II, vol. 2, N 3, p. 121–164.

Ross Ch. New species of Schwagerina and Yabeina (Fusulinacea) of Wordian age (Permian) from Northwestern British Columbia. – Contr. Canad. Paleontol., 1971, Bull. 197, p. 95–102.

Schwager C. Carbonische Foraminiferen aus China und Japan. – Richthofen's China, 1883, Bd. 4, S. 105–159.

Sheng Y.S. Permian Fusulinids of Kwangsi Kueichow and Szechnan. – Paleontol. sinica, N. S. B, 1963, vol. 149, N 10, p. 1–147.

Skinner Y.W., Wilde G.L. Permian biostratigraphy and Fusulinid faunas of the Shasta Lake area, Northern California. – Univ. Kansas, Paleontol. Contrib., Protozoa, 1965, Art. 6, p. 1–98.

Skinner G.W., Wilde G.L. Permian Fusulinids from Pacific northwest and Alaska. – Univ. Kansas, Paleontol. Contrib., 1966, pap. 4, p. 1–64.

Thompson M.L., Miller A.K. The Permian of Southwest Mexico and its Fusulinid Faunas. – J. Paleontology, 1944, vol. 18, N 6, p. 481–504.

Thompson M.L., Wheller H., Danner W. Middle and upper Permian Fusulinids of Washington and British Columbia. – Contrib. Cushman Found. Foraminiferal Res., N.S., 1950, vol. 1, Pt 3, 4, p. 1–58.

Toriyama R. Geology of Akiyoshi. Pt III. Fusulinidae of Akiyoshi. – Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. D, 1958, vol. 7, p. 264.

Toriyama R. The Fusulinacean zones of Japan. – Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. D, 1967, vol. 18, N 1. 260 p.

Toriyama R. Upper Permian Fusulinina Zones. – In: Permian and Triassic Systems and their Mutual Boundary. 1973, p. 498–512.

Toriyama R. Fusuline Fossils from Thailand. Pt IX. Permian Fusulines from the Rat Buri Limestone in the Khao Phlong Phrab area, Sara-Buri, Central Thailand. – Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. D, 1975, vol. 23, N 1, p. 1–116.

Toriyama R., Kanmera K. Fusuline Fossils from Thailand. Pt X. The Permian Fusulinins from the Limestone Conglomerate Formation in the Khao Phlong Phrab area, Sara-Buri, Central Thailand. – Geology and Paleontology of Southeast Asia, 1977, vol. 18, p. 1–27.

Toriyama R., Kanmera K. Fusuline fossils from Thailand. Pt XII. Permian Fusulines from the Ratburi Limestone in the Khao Khao Area, Sara Buri, Central Thailand. – Contrib Geol. Paleontol. Southeast Asia, 1979, vol. 20, p. 23–93.

Wang Y., Sheng Y., Zhang L. Fusulinids from Xizang of China. Peking, 1980. 80 p.

Yabe H. A contribution to the genus Fusulina with notes on a Fusulina. Limestone from Korea. – Coll. Sci. J., 1906, vol. 22, p. 1–36.

Yabe H., Hanzawa S. Tentative classification of the Foraminifera of the Fusulinidae. – Proc. Imp. Acad. Tokyo, 1933, vol. 8, p. 40–43.

The Paleozoic of the Koriyak upland (fauna of Foraminifera, biostratigraphy)

O.G. Epshtein, G.P. Terekhova, M.N. Solovieva

Depending on the study of detailed Paleozoic sample sequences from the Koriyak upland occurance of the Carboniferous and Lower/Middle Permian in the section of this region is determined. According to fauna boreal and tethys-type facies are established. It is suggested that development of the former is connected with rift zone, and the latter ones – with marginal geosynclinal basins. The Carboniferous and Permian foraminiferal assemblages are described monographically, and paleogeographical schemes for Devonian, Lower Carboniferous and Permian are given too. Correlation within the Tethys belt is under consideration.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 27 Вопросы микропалеонтологии 1985 г.

Ответственный редактор академик *В.В. Меннер*

УДК 551.762

Т.Н. ГОРБАЧИК

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

К.И. КУЗНЕЦОВА

Геологический институт Академии наук СССР

ЮРСКИЕ И РАННЕМЕЛОВЫЕ ПЛАНКТОННЫЕ ФОРАМИНИФЕРЫ (FAVUSELLIDAE). СТРАТИГРАФИЯ И ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЯ

Обилие и многообразие меловых и кайнозойских планктонных фораминифер позволило разработать по ним зональные шкалы глобального значения. Происхождение этой группы организмов связано с юрским этапом развития Земли, когда сообщества планктонных фораминифер были еще малочисленны и имели ограниченные ареалы. Но учитывая, что начальный этап становления любой группы фауны особенно интересен для понимания ее дальнейшего развития, нашей задачей было изучение ранних планктонных фораминифер семейства Favusellidae, существовавших начиная со средней юры до конца раннего сеномана.

Семейство Favusellidae было установлено Х. Лонгориа [Longoria, 1974] в составе одного рода Favusella Michael, 1971 и охарактеризовано как "уникальная группа позднеальбских–раннесеноманских глобигеринид, отличающихся орнаментацией поверхности раковины, которая состоит из крупных полигональных площадок, создающих узор в виде сотовых ячеек" [Longoria, 1974, p. 74]. Позже семейство было расширено и в него, кроме рода Favusella, были включены еще два рода: Globuligerina Bignot et Guyader, 1971 и Conoglobigerina Morozova, 1961 [Григялис, Горбачик, 1980], представители которых имеют скульптуру в виде бугорков (пустул) или неправильных ячеек. Другой характерный признак семейства – положение устья, которое в большинстве случаев является пупочным или пупочно-внутрикраевым. В связи с расширением объема семейства изменилось и представление о его стратиграфическом распространении, и в настоящее время входящие в него виды известны начиная с байоса до раннего сеномана включительно.

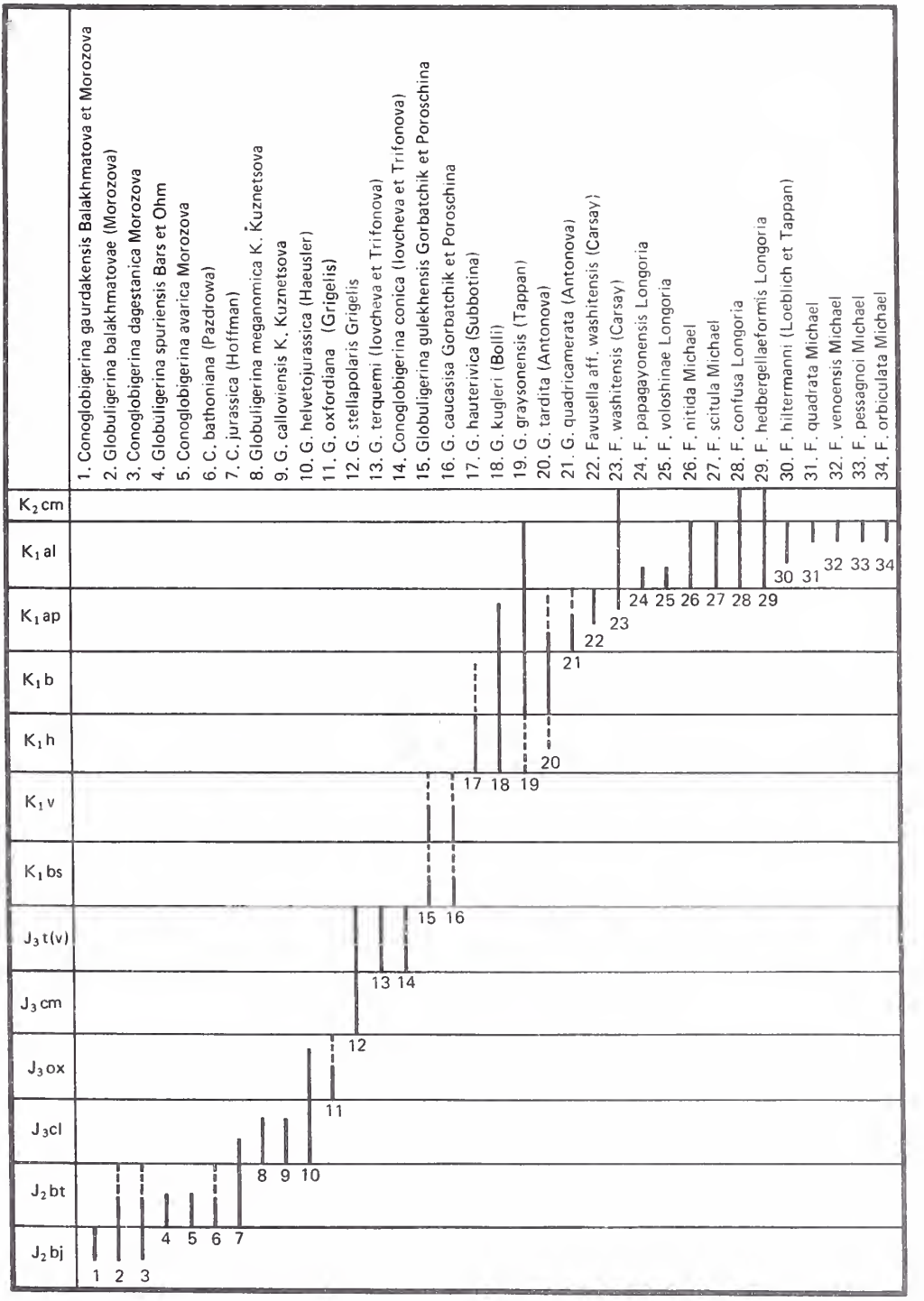
Изучение особенностей развития скульптуры раковины у представителей Favusellidae со средней юры до сеномана позволило установить, что оно происходит путем олигомеризации с преобразованием многочисленных диффузных скульптурных образований – бугорков в более крупные правильные и более малочисленные – полигональные ячейки [Алексеева, Горбачик, 1981], что свидетельствует о естественности объединения названных родов в одном семействе.

Настоящая статья посвящена проблеме стратиграфического и географического распространения представителей семейства Favusellidae и использованию их в стратиграфии. Впервые анализ стратиграфического распространения фавузеллид в юре и мелу был проведен Т.Н. Горбачик и А.А. Григялисом [1982], но появившиеся в последнее время новые материалы позволяют значительно дополнить их данные.

В настоящее время известно 34 вида фавузеллид, существовавших на протяжении юры и мела (14 в юре и 20 в мелу). Ими охарактеризованы отложения всех ярусов начиная с байоса до сеномана включительно (табл. 1). Однако в отдельных частях это-

Таблица 1

Стратиграфическое распространение фавузеллид в юре и мелу



го стратиграфического интервала — в верхнем оксфорде, верхнем барриасе и верхнем валанжине — фавузеллиды пока не обнаружены. Поэтому предполагаемое распространение видов показано на таблице пунктиром.

Стратиграфический диапазон 11 видов отвечает одному подъярусу, десять видов распространены в двух подъярусах, в том числе и смежных ярусов, остальные 14 отличаются более длительным существованием. Последнее в известной мере, возможно, связано с трудностями исследования этой группы из-за мелких размеров раковин, нечеткости морфологических признаков при изучении их в световом микроскопе. Особенно сложно определение этих форм из отложений геосинклинальных областей, где сохранность раковин подчас хуже, чем в платформенных и океанических отложениях. Следует учитывать еще одно обстоятельство. Как правило, ранние планктонные фораминиферы распространены не по всему разрезу, а приурочены лишь к отдельным слоям, что подчас не отражается в публикациях. В связи с этим получается искусственное расширение стратиграфических интервалов видов, что и нашло свое отражение в приведенной табл. Поэтому выделяемые подразделения не могут пока рассматриваться как зоны и условно называются слоями. Несмотря на все сказанное, рассматриваемая группа представляет несомненную ценность для расчленения отложений юры и нижнего мела, так как географическое распространение фавузеллид, как и других планктонных фораминифер, очень широко и позволяет использовать их для удаленных корреляций.

Специальных биогеографических исследований по юрским и меловым фавузеллидам до настоящего времени не проводилось. По этому вопросу имеются данные, рассеянные в многочисленных публикациях, содержащих определения и описания представителей этой группы [Haeusler, 1881; Tappan, 1940; Субботина, 1953; Григялис, 1958; Гофман, 1958; Bolli, 1959; Морозова, Москаленко, 1961; Иовчева, Трифонова, 1961; Антонова и др., 1964; Bars, Ohm, 1968; Michael, 1972; Григялис и др., 1977; Longoria, 1974; Longoria, Gamper, 1977; Горбачик, Порошина, 1979; Горбачик, Антонова, 1981; Кузнецова, Успенская, 1980; и др.] или посвященных вопросам биогеографии юрских и меловых фораминифер вообще [Gordon, 1970; Dillay, 1971; Gradstein et al., 1975; Be, 1966, 1977, Be; Tolderlund, 1971; Gradstein, 1977].

В настоящей работе использованы также результаты собственных наблюдений и проанализированы материалы глубоководного бурения, что позволило обобщить данные по распространению фавузеллид в юре и мелу в глобальном масштабе (рис. 1—5).

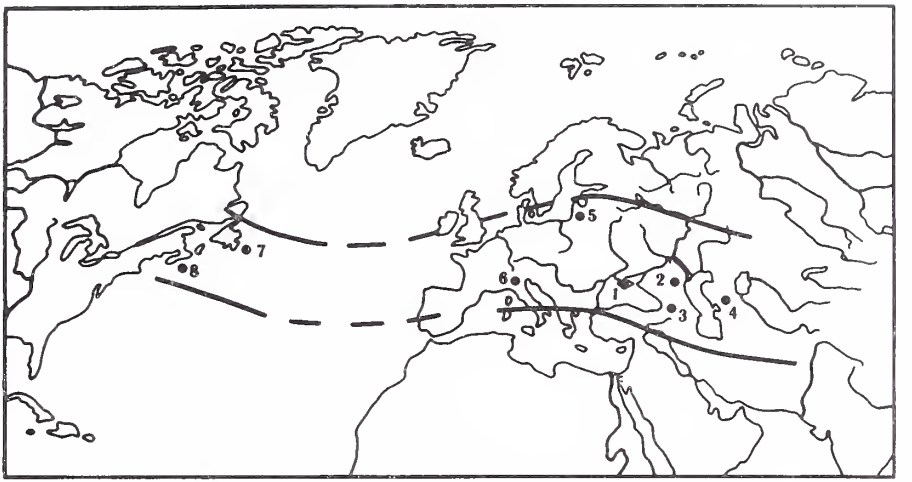
Ниже приводится схема расчленения юры и раннего мела по фавузеллидам, разработанная Т.Н. Горбачик и А.А. Григялисом [1982] и дополненная новыми данными (табл. 2).

Выделенные подразделения неоднозначны по своей стратиграфической и корреляционной ценности. Существуют и пробелы в данной схеме, для которых пока не установлены характерные виды (верхний келловей, верхний берриас, валанжин). Думается, что эти пробелы связаны не с отсутствием планктонных фораминифер, а с недостатком материалов.

Одни из выделенных подразделений характеризуются такими видами, как Globuligerina oxfordiana, G. helvetojurassica, Conoglobigerina bathoniana и др., имеющими узкий стратиграфический диапазон и широчайшее географическое распространение. Эти подразделения прослеживаются от Крыма и Кавказа на востоке до Канадского побережья на западе. Часть подразделений основана на видах, ареалы которых пока ограничены, что скорее всего связано с недостаточной изученностью их распространения.

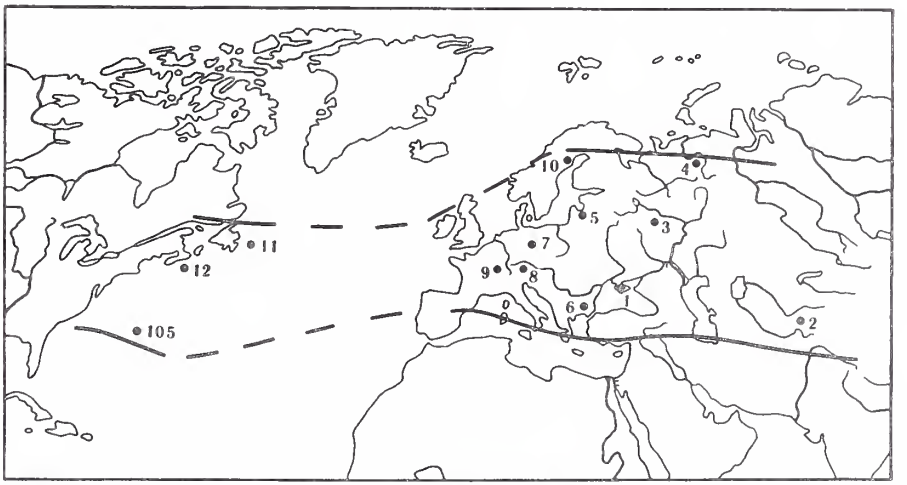
В среднеюрское время область распространения фавузеллид протягивается сравнительно узкой полосой в субширотном направлении от Закаспия до Восточного побережья Канады, достигая на севере Европы 60° с.ш., а на юге ограничиваясь 40° с.ш. (см. рис. 1).

В поздней юре область распространения планктонных фораминифер расширяется, сдвигаясь на север вплоть до Северного полярного круга. Южная граница распространения фавузеллид у восточных берегов Канады достигает 30° с.ш. Наиболее восточное



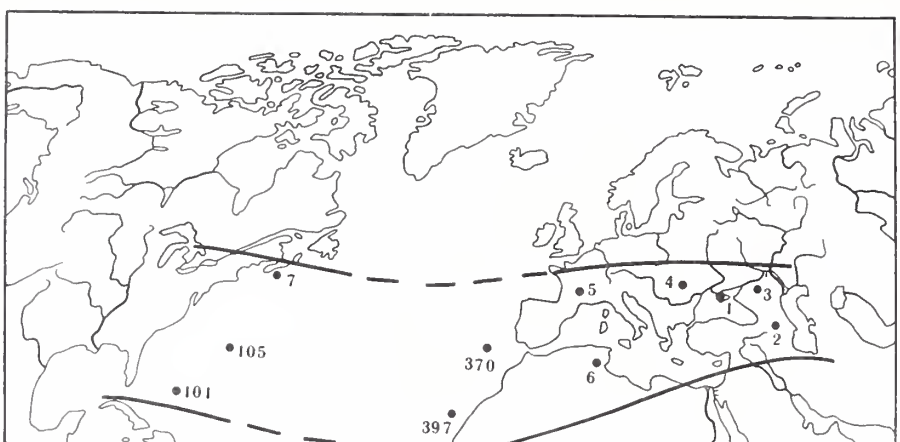
Р и с. 1. Местонахождение Favusellidae и их состав в средней юре

1 – Крым: Conoglobigerina jurassica – $bt-cl_1$; *2* – Северо-Восточный Кавказ (Дагестан) : Conoglobigerina avarica – bt_1, C. dagestanica – bj_2-bt, Globuligerina balakhmatovae – bt_1 3 – Юго-Восточный Кавказ (Азербайджан) : Conoglobigerina gaurdakensis – bj_2; *4* – Туркмения: Conoglobigerina gaurdakensis – bj_2, Globuligerina balakhmatovae – bt; *5* – Польша: Conoglobigerina bathoniana – bt_{1-2}; *6* – Северная Италия: Globuligerina spuriensis – bt; *7* – Канада (шельф Новой Шотландии) : Conoglobigerina bathoniana – bt; *8* – Канада (Гранд-Банк) : Globuligerina balakhmatovae – bj_2-bt, Conoglobigerina bathoniana – bj_2-bt



Р и с. 2. Местонахождения Favusellidae и их состав в верхней юре

1 – Крым: Globuligerina meganomica – cl_{1-2}, G. calloviensis – cl_{1-2}, Conoglobigerina oxfordiana – ox_1, G. stellapolaris – t_1, G. terquemi – t_1; *2* – Гиссар: Globuligerina oxfordiana – ox, *3* – Европейская часть СССР (Московская, Костромская обл.) : Globuligerina oxfordiana – ox_1; *4* – Бассейн р. Печоры: Globuligerina stellapolaris – km_1; *5* – Прибалтика: Globuligerina oxfordiana – ox_1; *6* – Болгария: Globuligerina terquemi – t, Conoglobigerina conica – t; *7* – юг ФРГ: Globuligerina helvetojurassica – ox_1; *8* – Швейцария: Globuligerina helvetojurassica – ox; *9* – Франция: Globuligerina oxfordiana – ox_1; *10* – Швеция: Globuligerina oxfordiana – ox_1; *11* – Канада (Гранд-Банк) : Globuligerina helvetojurassica – ox_1, G. oxfordiana – ox_1?, G. meganomica – cl; *12* – Канада (шельф Новой Шотландии) : Globuligerina meganomica – cl, G. calloviensis – cl; скважина DSDP N 105: Globuligerina helvetojurassica – ox_{1-2}



Р и с. 3. Местонахождения Favusellidae и их состав в раннем мелу (берриас, валанжин, готерив)

1 – Крым: Globuligerina gulekhensis – v, G. caucasica – v; *2* – Юго-Восточный Кавказ (Азербайджан): Globuligerina gulekhensis – bs_1, G. caucasica – bs_1; *3* – Северо-Западный Кавказ: Globuligerina hauterivica – h; *4* – Румыния: Globuligerina hauterivica – h; *5* – Франция: Globuligerina hauterivica – h; *6* – Тунис: Globuligerina hauterivica – h; *7* – Канада (шельф Новой Шотландии): Globuligerina hauterivica – h; *8* – США (Калифорния): Globuligerina kugleri – h; Атлантический океан, скважины DSDP – N 397: G. kugleri, G. graysonensis – h, N 370, 101, 105: G. (?) graysonensis – h

местонахождение планктонных фораминифер этого времени известно в оксфордских отложениях Гиссарского хребта (см. рис. 2).

Начиная с раннего мела отчетливо выявляется тенденция сдвигания области распространения этой группы к югу. Сохраняется общая ориентировка ареала планктонных фораминифер, имеющего субширотное трансатлантическое расположение, причем область распространения изучаемых групп значительно расширяется на западе, захватывая Калифорнию. В берриасе–готериве она ограничена на востоке Юго-Восточным Кавказом, южная граница распространения достигает Северного тропика, а северная не заходит выше 45° с.ш. (см. рис. 3).

В дальнейшем, на протяжении баррема и апта, наблюдается расселение фавузеллид в широтном и меридиональном направлениях. Их распространение приурочено к субширотно ориентированным трансатлантической и транстихоокеанской областям. Сплошной глобальный ареал разорван только в Центральной Азии – области преимущественного развития континентальных отложений (см. рис. 4).

В альбе и раннем сеномане южная граница области их распространения в районе Южной Африки и Мадагаскара (см. рис. 5) достигает Южного тропика. Переходя от рассмотрения области распространения фавузеллид в юре и мелу к анализу конкретных ареалов родов и видов этой группы, можно выявить следующие особенности.

В средней юре наиболее широко распространенным родом является Conoglobigerina (6 видов). Ареал этого рода фактически охватывает всю область распространения планктонных фораминифер. Род Globuligerina в средней юре представлен единственным видом (G. balakhmatovae). Видовой состав фавузеллид в разных местонахождениях среднеюрского возраста показывает, что наиболее богатые ассоциации известны на Кавказе: Conoglobigerina dagestanica, C. avarica, C. gaurdakensis, Globuligerina balakhmatovae. Близкая ассоциация известна на территории Туркмении. Наиболее широкий ареал имеют Conoglobigerina bathoniana и Globuligerina balakhmatovae, общие для бассейнов Центральной Европы, Крымско-Кавказской области и Восточно-Канадского шельфа.

В позднеюрское время наблюдается обратное по сравнению со средней юрой соотношение в составе и распространении родов Conoglobigerina и Globuligerina. Первый из них представлен всего двумя видами – C. jurassica и C. conica, известными только в

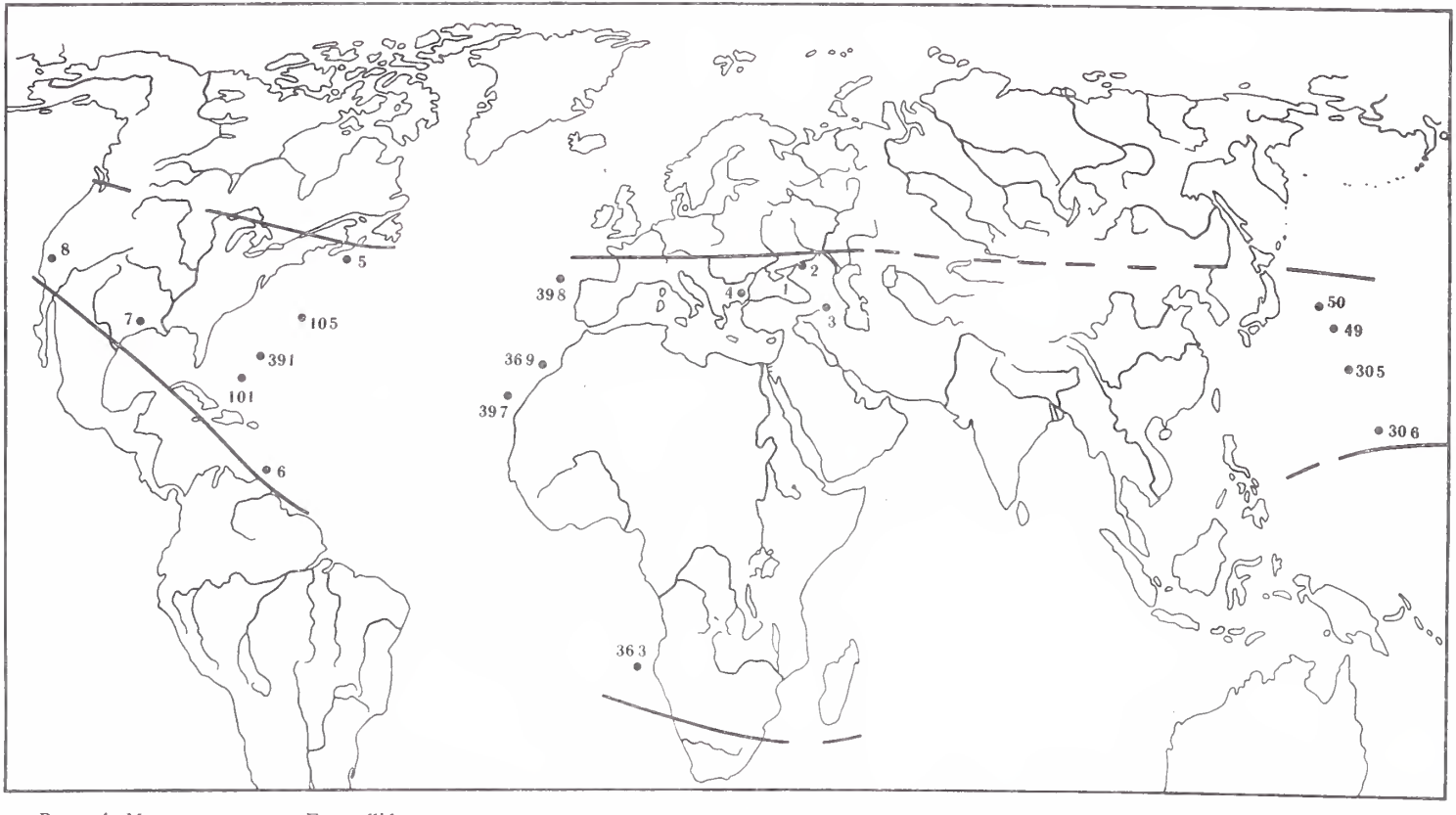
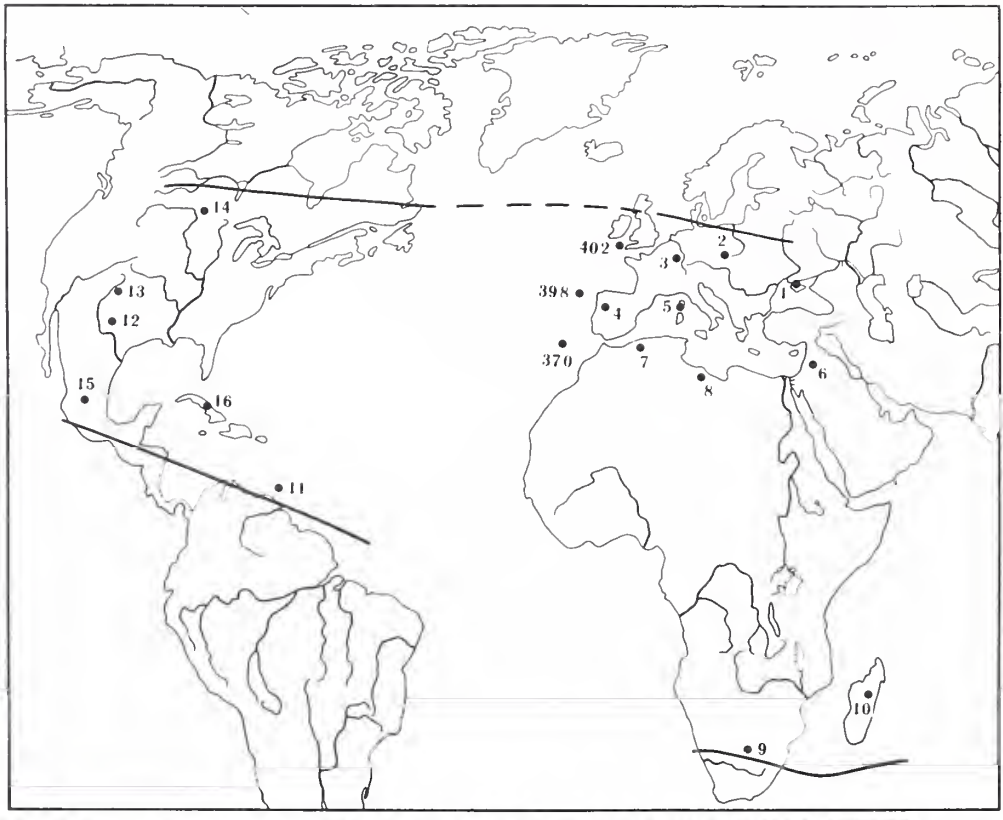


Рис. 4. Местонахождения Favusellidae и их состав в раннем мелу (баррем, апт)

1 – Крым: Globuligerina kugleri – b; *2* – Северо-Западный Кавказ: G. quadricamerata – ap, G. tardita – b–ap$_1$; *3* – Грузия: G. hauterivica – b; *4* – Болгария: Favusella washitensis – ap$_3$; Канада (шельф Новой Шотландии): Favusella aff. washitensis – ap; Globuligerina hauterivica – b; *6* – о-в Тринидад: Globuligerina kugleri – b–ap, G. graysonensis – b$_2$. *7* – США (Техас): Globuligerina graysonensis – b; *8* – США (Калифорния): Globuligerina kugleri – b; Атлантический океан, скважины DSDP – N 398: G. quadricamerata – ap, G. graysonensis – b, G. tardita – ap, N 397: G. tardita – b, N 369, N 363: G. graysonensis – ap, G. kugleri – b, G. hauterivica – b, N 391: G. kugleri – b, N 101, 105: G. hauterivica – b–ap? Тихий океан, скважины DSDP – N 49, 50, 306: G. graysonensis – b$_2$



Р и с. 5. Местонахождения Favusellidae и их состав в раннем и позднем мелу (альб, сеноман)

1 – Крым: Favusella washitensis – al_3–cm; *2* – юг ФРГ: F. washitensis – al_3; *3* – Франция: F. washitensis – $al_{1,3}$; *4* – Португалия: F. washitensis – al_3–cm; *5* – о-в Сардиния: F. washitensis – al_3; *6* – Израиль: F. washitensis – cm; *7* – Алжир: F. washitensis – al_3; *8* – Ливия: F. washitensis – cm_1; *9* – Южная Африка: F. washitensis – al_3; *10* – Мадагаскар: F. washitensis – al_2; *11* – о-в Тринидад: Globuligerina graysonensis – al_2–cm; *12* – США (Техас): G. graysonensis – al_2–cm_1, F. washitensis – al_3–cm, F. nitida, F. scitula, F. quadrata, F. wenoensis, F. pessagnoi, F. orbiculata – al_3, F. hiltermanni – al_{2-3}; *13* – США (Оклахома): G. graysonensis – al_2–cm_1; *14* – США (Миннесота): G. graysonensis – al_2–cm_1; *15* – Мексика: F. washitensis – al_1–cm, F. papagayoensis, F. voloshinae – al_1, F. nitida, F. scitula – al, F. confusa, F. hebergellaeoformis – al–cm; *16* – Куба: F. washitensis – al_2–cm; *17* – о-в Хоккайдо: F. washitensis – cm_{2-3}; Атлантический океан, скважины DSDP – N 370, 398: F. washitensis – al, N 402: F. washitensis – al_2, F. washitensis – al

Крыму и Болгарии, род же Globuligerina – шестью видами. Самый богатый комплекс планктонных фораминифер установлен в верхнеюрских местонахождениях Крыма: Globuligerina meganomica, G. calloviensis, G. oxfordiana, G. stellapolaris, G. terquemi, Conoglobigerina jurassica. Наиболее широкораспространенным видом является G. oxfordiana, известная из оксфордских отложений СССР (европейская часть, Крым, Гиссар), Франции, Швеции, шельфа Восточной Канады. Общими элементами для Крымского бассейна и шельфа Восточной Канады являются также G. meganomica и G. calloviensis.

В начале раннего мела (берриас–готерив) планктонные фораминиферы представлены исключительно родом Globuligerina, в составе которого известны следующие виды: G. gulekhensis, G. caucasica, G. hauterivica, G. kugleri, G. graysonensis[1]. Наиболее широкий

[1]Указанный вид по своим морфологическим признакам может быть отнесен к роду Globuligerina условно, поскольку в его популяциях известны особи как с низкой, так и с высокой спиралью, характерной для рода Conoglobigerina.

Таблица 2

Схема подразделения среднеюрских нижнемеловых отложений по фавузеллидам

Индекс	Зональное подразделение
$K_2^{cm_1}$	Не установлено
$K_1^{al_3}$	Favusella quadrata – F. washitensis
$K_1^{al_2}$	Favusella nitida – F. hiltermanni
$K_1^{al_1}$	Favusella papagayoensis – F. voloschinae
$K_1^{al_{1-3}}$	Globuligerina quadricamerata – G. tardita
$K_1^{b_{1-2}}$	Globuligerina tardita – G. graysonensis
$K_1^{h_{1-2}}$	Globuligerina hauterivica
$K_1^{v_{1-2}}$	Не установлено
$K_1^{br_2}$	Не установлено
$K_1^{br_1}$	Globuligerina gulekhenensis – G. caucasica
$J_3^{t_{1-3}}$	Conoglobigerina conica – Globuligerina terquemi
J_3^{km}	Globuligerina stellapolaris
$J_3^{ox_3}$	Не установлено
$J_3^{ox_{1-2}}$	Globuligerina oxfordiana
$J_3^{cl_3}$	Не установлено
$J_3^{cl_2}$	Globuligerina calloviensis
$J_3^{cl_1}$	Conoglobigerina jurassica – Globuligerina meganomica
$J_3^{bt_2}\,bt_1$	Conoglobigerina bathoniana – C. avarica
$J_2^{bj_2}$	Conoglobigerina gaurdakensis – Globuligerina balakhmatovae
$J_2^{bj_1}$	Не установлено

ареал, объединяющий бассейны Средиземноморья и Восточно-Канадского шельфа, характерен для G. hauterivica и G. graysonensis – общего элемента раннемеловых бассейнов Восточного и Западного побережья Северной Атлантики.

В барреме и апте оба названных вида сохраняют широкий ареал от Карибского бассейна до Тихого океана (G. graysonensis) и от Кавказа до Восточного побережья Африки и Карпатского бассейна (G. hauterivica); почти такой же обширный ареал имеет и G. tardita.

Альбское время отмечено широким развитием рода Favusella (12 видов). Наиболее характерный вид F. washitensis имеет субглобальное распространение, являясь общим элементом меловых акваторий Средиземноморья, Северной и Южной Атлантики и Карибского бассейна. При сопоставлении ареалов распространения фавузеллид в разные отрезки времени с палеоширотами по карте Смита и др. [Smith, 1973] можно установить, что в поздней юре граница их распространения ограничивалась 20–45° с.ш., в берриасе–барреме – 0–30° с.ш. В апте существовали в основном те же границы распространения.

Исключение представляют находки G. (?) graysonensis в керне скважин глубоководного бурения № 361 и 363, расположенных в Южной Атлантике у побережья Африки. Этот же вид известен из месторождений апта и в северном полушарии (скважина 369 глубоководного бурения в Северной Атлантике и скважины № 305 в Тихом океане). В альбе полоса распространения фавузеллид ограничена преимущественно 10–30° с.ш., за исключением находок F. washitensis на Мадагаскаре и в Южной Африке. Названный вид имеет очень характерные признаки и не может быть спутан с каким-либо другим, он известен во многих местонахождениях альба северного полушария: СССР (Крым), ФРГ, Франция, Португалия, Италия о-в Сардиния, Израиль, Алжир, Северная Мексика и т.д.).

Таким образом, только начиная с апта наблюдается распространение фавузеллид и в бассейнах южного полушария.

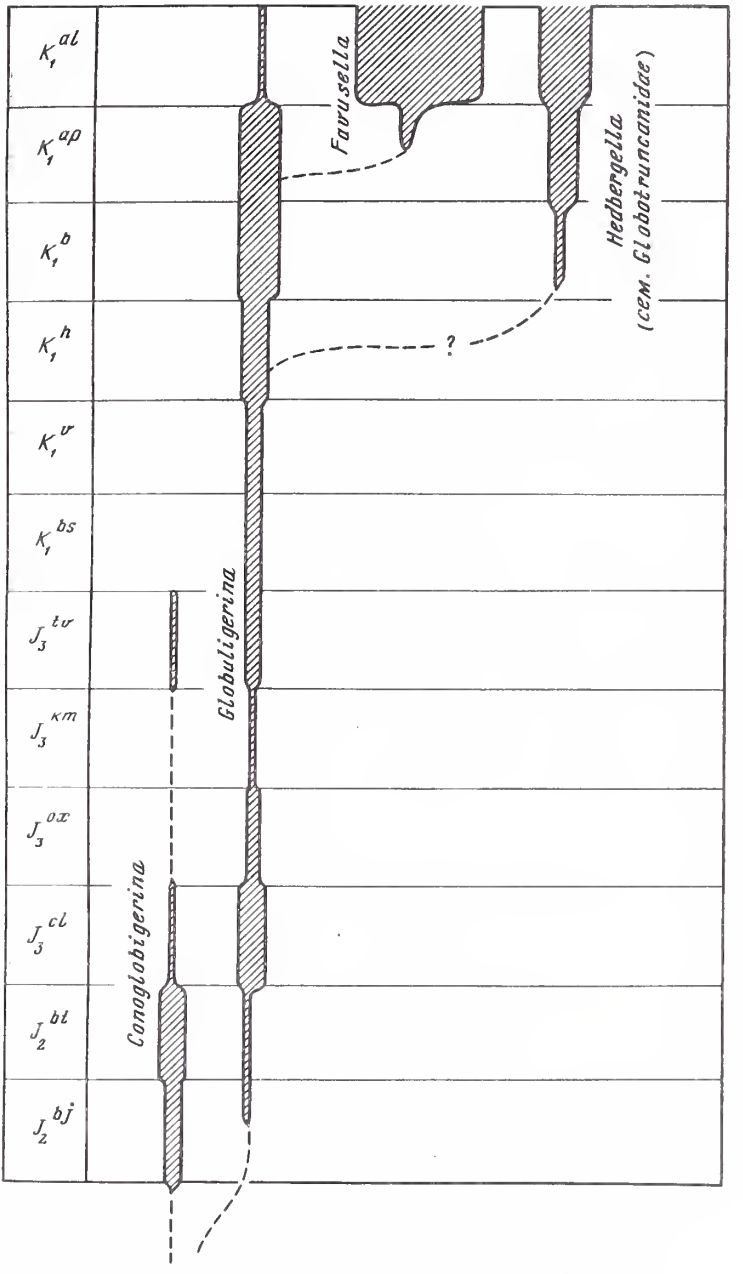
Связь распространения планктонных фораминифер с глубиной бассейна была изучена А. Бе [Be, 1977] на современном материале, а М. Хартом и Х. Бейли [Hart, Bailey, 1979; Hart, 1980] на ископаемом (преимущественно на верхнемеловом). По глубине обитания А. Бе выделяет три группы: мелководные, обитающие на глубинах до 50 м, относя к ним мелкие шиповатые формы родов Globigerina и Globigerinoides, промежуточные, живущие на глубинах до 100 м (преимущественно от 50 до 100 м), — шиповатые и гладкие представители тех же родов; глубоководные — распространенные на глубинах в несколько сот метров, но преимущественно около 100 м, это все виды Globorotalia, их ювенильные формы живут в поверхностных водах, а взрослые особи становятся глубоководными.

М. Харт [Hart, 1980] делает вывод, что среди планктонной фауны наблюдается приспособление к разным условиям существования в толще воды. В течение трех главных интервалов в развитии планктонных фораминифер (средний—поздний мел, палеоген, неоген) происходили резкие изменения глубин бассейна в глобальном масштабе. Реакцией на новую экологическую ситуацию, по мнению М. Харта, является попытка снова занять те же глубинные уровни, то есть происходит как бы повторение эволюции. Благодаря этому в разные моменты истории существования планктонных фораминифер наблюдается повторное появление одних и тех же морфологических признаков, в результате чего мы имеем явные примеры гомеоморфии. Возможно, одним, из таких примеров является сходство фавузеллид с палеогеновыми и более поздними глобигеринидами, выражающееся в пупочном положении устья, наличии скульптур в виде бугорков (пустул) или ячеек. В связи с этим фавузеллиды долгое время не имели определенного систематического положения среди представителей отряда Globigerinida и относились к роду "Globigerina" или к группе "глобигериноподобных" фораминифер. И только в последние годы, после выделения семейства Favusellidae [Longoria, 1974] были установлены объединяющие их признаки и намечен филогенетический ряд Conoglobigerina — Globuligerina — Favusella, а также возможная генетическая связь с остальным меловым планктоном по линии Globuligerina — Hedbergella (рис. 6) [Григялис, Горбачик, 1980; Горбачик, 1982].

Учитывая особенности географического распространения фавузеллид, можно сделать некоторые выводы и о их приуроченности к определенным глубинам. Большинство местонахождений юрских планктонных фораминифер приурочено к эпиконтинентальным, относительно мелким морям или к прибрежной зоне шельфа (см. рис. 1, 2). Анализируя морфологию раковины этих организмов, можно выделить два морфотипа — "глобигериноподобные" мелкие формы со скульптурой в виде пустул и ячеек (преимущественно Globuligerina) и примитивные спирально-винтовые формы, имеющие сходство с гетерогелицидами в типе строения раковины, но обладающие той же скульптурой, что и первая группа (преимущественно Conoglobigerina). Таким образом, и особенности географического распространения, и сравнительная морфология свидетельствуют о том, что юрские планктонные фораминиферы обитали в приповерхностных водных массах (мелководная группа планктона, по А. Бе).

Примерно та же ситуация сохранялась и на протяжении берриаса, валанжина, готерива и большей части баррема, когда планктонные фораминиферы занимали главным образом эпиконтинентальные неглубокие бассейны и среди них наблюдались те же морфотипы.

Апт—альб являются периодом начала глобальной трансгрессии, вызванной, по мнению многих исследователей, повышением уровня Мирового океана [Найдин, 1971; Найдин, Алексеев, 1981]. К этому же времени приурочено формирование в толще воды глобально распространенного придонного слоя с низкой концентрацией кислорода (Oceanic anoxie events 1). С этими событиями совпадает период максимальных изменений в составе фауны фораминифер в позднем мелу [Hart, 1980; Найдин, Алексеев, 1981] и в апте—альбе. В связи с расселением на новых глубинах происходит быстрое появле-



Р и с. 6. Филогенетическая схема фавузеллид

ние новых морфотипов планктонных фораминифер и первая "эволюционная вспышка" в их развитии [Горбачик, 1978, 1982; Hart, 1980], когда кроме фавузеллид широко распространяются глоботрунканиды, планомалиниды и шакоиниды. Широкое распространение планктонных фораминифер в апте и альбе связано, вероятно, и с раскрытием к этому времени океанов. Однако мелководные фавузеллиды, достигнув в апте и альбе максимального географического распространения, в начале сеномана, когда происходит дальнейшее углубление бассейнов, повсеместно быстро вымирают.

Таким образом, прослеживая историю развития и расселения планктонных фораминифер от средней юры до начала позднего мела, можно отметить следующее.

В юрское (особенно позднеюрское) время ареалы планктонных фораминифер имеют значительно более северное расположение, чем в мелу. Это, по нашему мнению, непосредственно связано с климатическими условиями. В конце юры среднегодовые температуры водных масс в Бореальной области были очень высокими — 21–24°С [Сакс, Нальняева, 1966], что соответствовало температурам современного Японского моря и Мексиканского залива, т.е. субтропических бассейнов.

С начала мела отмечается постепенное похолодание эпиконтинентальных бассейнов Бореального пояса и соответственное перемещение ареалов планктонных фораминифер на юг, в область Тетиса, где сохранялись высокие температуры водных масс.

Анализ ареалов и их последовательных изменений, а также преобразования систематического состава фавузеллид показывает, что наиболее ранние их представители известны из Крымско-Кавказской провинции Средиземноморской области. В этих же морях обитали и почти все известные нам раннемеловые фавузеллиды (до альбского времени). Поэтому Крымско-Кавказский бассейн, возможно, является центром формирования и расселения планктонных фораминифер.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеева Л.В., Горбачик Т.Н. Применение электронномикроскопического анализа при изучении морфологии и систематики фораминифер. – В кн.: Систематика и морфология фораминифер. М.: Наука, 1981, с. 88–94. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 24).

Антонова З.А., Шмыгина Т.А., Гнедина А.Г., Калугина О.М. Неоком и апт междуречья Пшеха-Убин (Северо-Западный Кавказ). – Тр. Краснодар. фил. Всесоюз. нефтегаз. НИИ, 1964, вып. 12, с. 3–72.

Горбачик Т.Н. Развитие раннемеловых планктонных фораминифер. – В кн.: Геология и полезные ископаемые стран Азии, Африки и Латинской Америки. М.: Изд-во Ун-та дружбы народов, 1978, с. 102–114.

Горбачик Т.Н. Основные закономерности развития среднеюрских-раннемеловых планктонных фораминифер. – В кн.: Закономерности исторического развития ископаемых организмов. М.: Изд-во МГУ 1982, с. 53–68.

Горбачик Т.Н., Антонова З.А. Ревизия некоторых видов раннемеловых планктонных фораминифер в связи с изучением их в электронном микроскопе. – В кн.: Систематика и морфология фораминифер. М.: Наука, 1981, с. 82–87. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 24).

Горбачик Т.Н., Григялис А.А. Значение планктонных фораминифер для расчленения отложений юры и нижнего мела. Вильнюс: Минтис, 1982, с. 18–21.

Горбачик Т.Н., Порошина Л.А. Новые планктонные фораминиферы из берриасских отложений Азербайджана. – Палеонтол. журн., 1979, № 3, с. 22–27.

Гофман Е.А. Новые находки юрских глобигерин. – Науч. докл. высш. школы. Сер. геол.-геогр. геогр. 1958, № 2, с. 125–126.

Григялис А.А. Globigerina oxfordiana sp. nov. – находка глобигерин в верхнеюрских отложениях Литвы. – Науч. докл. высш. школы. Сер. геол.-геогр. наук, 1958, № 3, с. 109–111.

Григялис А.А., Горбачик Т.Н. К систематике юрских и раннемеловых Globigerinacea. – Палеонтол. журн., 1980, № 1, с. 20–30.

Григялис А.А., Месежников М.С., Яковлева С.П., Козлова Г.Э. Первые находки планктонных фораминифер в верхней юре бассейна р. Печоры. – Докл. АН СССР, 1977, т. 233, № 5, с. 926–927.

Йовчева П., Трифонова Е. Globigerina титона в с.в. Болгарии. – Тр Върху геологията на България. Сер. палеонтол, 1961, кн. 3, с. 343–347.

Кузнецова К.И., Успенская Е.А. Новые находки планктонных фораминифер в верхнеюрских отложениях Крыма. – Докл. АН СССР, 1980, т. 254, № 3, с. 748–751.

Морозова В.Г., Москаленко Т.А. Планктонные фораминиферы пограничных отложений байосского и батского ярусов Центрального Дагестана (Северо-Восточный Кавказ). – Вопр. микропалеонтологии, 1961, вып. 5, с. 3–30.

Найдин Д.П. Об изменениях уровня Мирового океана в мезозое и кайнозое. – Бюл. МОИП. Отд. геол., 1971, т. 46, вып. 3, с. 10–18.

Найдин Д.П., Алексеев А.С. Значение данных океанического бурения для интерпретации обстановки накопления и условий обитания фауны сеномана Горного Крыма. – В кн.: Эволюция организмов и биостратиграфия середины мелового периода. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981, с. 7–21.

Сакс В.Н., Нальняева Т.И. Верхнеюрские и нижнемеловые белемниты Севера СССР. Л.: Наука, 1966. 259 с.

Субботина Н.Н. Глобигериниды, ханткенииниды и глобораталииды. Л.: Гостоптехиздат, 1953. 296 с. (Тр. ВНИГРИ. Н.С.; Вып. 76).

Bars H., Ohm U. Der Dogger des Profils Rocchetta, Prov. Trient Italien, "Globigerina spuriensis"

n. sp. – Neues Jb. Geol. und Paleont. Monatsh., 1968, N 10, S. 577–640.
Be A.W.H. Distribution of planktonic Foraminifera in the world oceane. – In: Abstr. of pap. Second Intern. Oceanogr. Congr. M.: Nauka, 1966, p. 26.
Be A.W.H. An ecological, Zoogeoraphic and Taxonomic Review of Recent Planktonic Foraminifera. – In: Oceanic Micropaleontology. L., 1977. Vol. 1. 100 p.
Be A.W.H., Tolderlund D.S. Distribution and ecology of living planktonic Foraminifera in surface waters of the Atlantic and Indian Oceans. – In: Micropaleontology of Oceans. London: Cambridge Univ. press, 1971, p. 105–149.
Bolli H.M. Planktonic foraminifera from the Cretaceous of Trinidad. – Bull. Amer. Paleontol., 1959, vol. 20, p. 257–277.
Dilley F.C. Cretaceous foraminiferal biogeography in Faunal Provinces in Space and Tinel. – Geol. J., 1971, Spec. Iss., N 7, p. 169–190.
Gordon W.A. Biogeography of Jurassic Foraminifera. – Bull. Geol. Soc. America, 1970, vol. S1, p. 1689–1704.
Gradstein F.M. Biostratigraphy and biogeography of Jurassic Grand Banks Foraminifera. – In: Ist Intern. Symp. on Benthonic Foraminifera of Continental Margins, Pt B. Paleontology and Biostratigraphy. Maritime sediments, 1977, Spec. Publ. 1, p. 557–583.
Gradstein F.M., Williams G.L., Jenkins W.A., Ascoli P. Mezozoic and cenozoic stratigraphy of the Atlantic continental Margin Eastern Canada. – Mem. Canad. Soc. Petrol. Geol., 1975, vol. 4, p. 103–131.
Haeusler R. Note sur zone a Globigerines dans le terrain jurassique de la Suisse. – Ann. Soc. roy. malacol. Belgique, vol. 3, N 1. 1881.
Hart M. A water depth model for the evolution of the planktonic Foraminiferida. – Nature, 1980, vol. 286, p. 252–254.
Hart M.B., Bailey H.W. The distridution of planktonic Foraminiferida in the mid-cretaceous NW Europe. – In: Aspekte der kreide Europas. Stuttgart: Intern. Un. Geol. Sci., 1979, Ser. A, N 6, S. 527–542.
Longoria J.F. Stratigraphic morphologuc and taxonomic studies of Aptian planktonic foraminifera. – Rev. Esp. Micropaleontol., 1974, Num. extraord., p. 1–107.
Longoria J.F., Gamper M.A. Albian planktonic foraminifera from the Sabinas Basin of northern Mexico. – J. Foraminiferal Res., 1977, vol. 7, N 3, p. 196–215.
Michael F.Y. Planktonic foraminifera from the Camonchean series (Cretaceous) of Texas. – J. Foraminiferal Res., 1972, vol. 2, N 4, p. 200–220.
Smith A.G., Briden J.C. Drewry G.E. Phanerozoic world maps. – In: Special papers in Paleontology. L., 1973, N 12, p. 1–39.
Tappan H. Foraminifera from the Grayson Formation of Northern Texas. – J. Paleontol., 1940, vol. 14, N 2, p. 93–126.

Jurassic and Early Cretaceous planktonic foraminifers (Favusellidae). Stratigraphy and paleobiogeography

T.N. Gorbatchik, K.I. Kusnezova

Peculiarities in development and dispersion oa planktonic foraminifers from the family Favusellidae at the earliest stage of their existance in the Jurassic and Early Cretaceous are under consideration. Favusellidae are represented by 34 species (14 – in the Jurassic, 20 – in the Cretaceous). Based upun their development zones are established (7 – in the Jurassic, 7 – in the Cretaceous). Their stratigraphic value decreases from the Middle Jurassic up to the end of the Early Cretaceous due to the rate of evolutional progress of this family. Considerable areal expansion of planktonic foraminifers and their gradual dislocation southward is noted as well. Areal total arrengement during the Jurassic and Early Cretaceous remains sublatitudinal. Dependence of distriburion of planktonic foraminifers on depths and connection of cheracter of shell sculpture with abyssal levels of species existance is also noted.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 27 Вопросы микропалеонтологии 1985 г.

Ответственный редактор академик *В.В. Меннер*

УДК 563. 12/479.24*j*

Г.К. КАСИМОВА

Институт геологии им. И.М. Губкина Академии наук АзССР

З.А. АНТОНОВА

НОВЫЕ ДАННЫЕ К СИСТЕМАТИКЕ ЦЕРАТОБУЛИМИНОИДЕЙ (ФОРАМИНИФЕРЫ)

Представители цератобулиминоидей отличаются быстрой зволюцией, большим разнообразием и большой частотой встречаемости среди бентосных фораминифер, в связи с чем приобретают большое значение в расчленении и корреляции мезозойских отложений многих регионов. По этой причине детальное изучение их привлекает внимание многих исследователей.

Просмотр топотипического материала по цератобулиминоидеям из юрских отложений Юго-Восточного и Северного Кавказа, а также Днепровско-Донецкой впадины и анализ систематического состава выявили большую общность комплексов, положенных в основу региональной корреляции. При этом представилась возможность проследить развитие родов Pseudolamarckina, Reinholdella, Sublamarckella, Garantella из подсемейства Reinholdellinae.

Прослеживание изменения морфологических признаков – устья, устьевых и пористых пластинок, характера пупочной области, форамена, характеризующих эти роды, привело к уточнению взаимной связи последних и направления их развития. В результате из рода Reinholdella выделен новый род Kaptarenkoella.

Родом, по-видимому, дающим начало всем вышеназванным, является род Pseudolamarckina, представители которого характеризуются наличием внутрикраевого петлевидного устья, расположенного на септе в основании пупочного края последней камеры и заходящего под ее приподнятый край. Устьевые пластинки с полутрубчатым свободным краем расположены вблизи пупочного края параллельно оси навивания.

В отличие от Pseudolamarckina у представителей рода Reinholdella в процессе филогенетического развития устье удаляется от пупочного края камеры на 1/3 ее ширины и принимает широкопетлевидное очертание, протягиваясь от септального шва к центру пупочной стенки камеры. Устьевые пластинки с крючковидным изогнутым свободным краем, несколько увеличиваясь в размерах, располагаются наклонно к оси навивания раковины. В дальнейшем зволюция рода Reinholdella идет в двух направлениях: в одном устьевые пластинки прикреплены к септам, как у Reinholdella, на 1/3 ширины камеры, но своей сильно извилистой свободной частью почти вплотную подходят к противоположной септе и косо располагаются под углом к плоскости оси навивания раковины. Устье принимает широкопетлевидное, почти овальное очертание. Это направление в развитии устьевого аппарата приводит к образованию рода Sublamarckella.

Представители этого рода на территории Азербайджана и на Северном Кавказе известны с ааленского века, но наиболее широкое распространение получают в позднем байосе, где, по всей вероятности, и заканчивают свое существование.

Род Sublamarckella обнаруживает близкое сходство с родом Garantella. Следует сказать, что Ж. Эспиталье и Ж. Сигаль [Espitalie, Sigal, 1963], О. Паздро [Pazdro, 1969], а также А.А. Григялис [1977] отмечали сходство родов Reinholdella и Garantella. Позже А.Я. Азбель и Д.М. Пяткова [1980] обратили внимание на филогенетическую связь этих двух родов, однако близким к роду Garantella они считали род Sublamarckella.

Другое направление в развитии рода Reinholdella связано с перемещением устья к периферическому краю: удаляясь от пупочного края камеры на 2/3 ее ширины, оно протягивается от септального шва более чем до половины длины камер, приобретая узкопетлевидную форму. Устьевые пластинки, увеличиваясь в размерах, принимают горизонтальное положение и становятся перпендикулярными к оси навивания раковин, что приводит к образованию нового рода Kaptarenkoella, по-видимому, являющегося родоначальным при возникновении группы родов семейства Epistominidae с продольно-краевым устьем [Касимова, 1975; Касимова, Антонова, 1980].

Одними из важнейших признаков наряду с другими, связывающими эти роды, являются: место прикрепления к септе устьевых пластинок, а также наличие пористых пластинок, прикрывающих устья предыдущих камер.

НАДСЕМЕЙСТВО CERATOBULIMINIDAE CUSHMAN, 1927
[NOM. CORRECT. MJATLIUK, 1959 (EX CERATOBULIMINIDAE GLAESSNER, 1937)

СЕМЕЙСТВО CERATOBULIMINIDAE CUSHMAN, 1927

ПОДСЕМЕЙСТВО REINHOLDELLINAE SIEGLIE ET BERMIDEZ, 1965

Род Pseudolamarckina Mjatliuk, 1959

Pseudolamarckina psebaica Antonova, sp. nov.

Таблица, фиг. 1

Название вида от Псебайского района на Северном Кавказе.

Голотип – Институт геологии (ИГ) АН АзССР, № 544; нижний аален; Северный Кавказ, Псебайский район.

Описание. Раковина трохоидная, округло-овального контура, двояковыпуклая, с более выпуклой спиральной стороной, образована 2 1/2–3 медленно расширяющимися оборотами, подразделенными на 14–16 сильно скошенных неправильно-трапециевидных камер. Начальные обороты плохо различимы. На пупочной стороне видны 6–7 камер последнего оборота треугольной формы. Периферический край суженный. Швы на спиральной стороне выпуклые, двухконтурные, на пупочной – тонкие, слегка вдавленные, часто плохо различимые. Пупочная область закрыта и снабжена маленьким, слегка приподнятым пупочным диском. Пупочные концы камеры не достигают центра пупочной области. Устье маленькое, петлевидное у пупочного края последней камеры, во всех предшествующих камерах закрыто пористой пластинкой. Устьевая пластинка характерная для рода. Форамен базальный, маленький, округлый. Стенка тонкая, мелкопористая, желтоватого цвета.

Размеры раковины, мм: диаметр 0,23–0,26, голотипа 0,24; высота 0,12–0,13, голотипа 0,12.

Изменчивость. Варьируют контур раковины – от округлого до овального, а также размеры и число камер последнего оборота (6–7).

Сравнение. От сходной Pseudolamarckina discorbisi (Kapt.) из байосских отложений Днепровско-Донецкой впадины отличается округло-овальной формой и бо́льшим числом камер в оборотах, а также хорошо выраженными двухконтурными швами на спиральной стороне.

Возраст и распространение. Нижний аален; Северный Кавказ, Псебайский район.

Материал. 10 раковин удовлетворительной сохранности.

Pseudolamarckina tscharagensis G. Kassimova, sp. nov.

Таблица, фиг. 2

Название вида от сел. Чарах.

Голотип — ИГ АН АзССР, № 545; верхний байос; Северо-Восточный Азербайджан, сел. Чарах.

Описание. Раковина трохоидная с округлым контуром, выпуклой спиральной и незначительно выпуклой или вогнутой пупочной сторонами. Периферический край слаболопастный. Раковина состоит из 2½—3 оборотов, подразделенных на 16—17 камер, четырехугольных, изогнутых, медленно увеличивающихся в размерах по мере роста раковины. Начальный оборот обычно плохо различим. Начальная камера маленькая, шаровидная. На пупочной стороне видны 6—7 камер последнего оборота треугольной формы, концы которых не достигают центра пупочной области, снабженного небольшой пупочной шишкой. Швы на спиральной стороне изогнутые, приподнятые, двухконтурные, на пупочной — тонкие, слегка углубленные. Устье маленькое, петлевидное у пупочного края последней камеры, во всех предыдущих камерах закрыто пористой пластинкой. Устьевая пластинка на септе вблизи пупочного края камеры расположена параллельно оси навивания раковины. Форамен базальный овального очертания. Стенка вторично многослойная.

Размеры раковины, мм: диаметр 0,21—0,24, голотипа 0,22; высота 0,12—0,14, голотипа 0,13.

Изменчивость. Варьируют размеры раковин, характер периферического края — от круглого до слаболопастного, степень выпуклости пупочной стороны.

Сравнение. От сходной Pseudolamarckina psebaica sp. nov. отличается овальным очертанием раковины, четырехугольной формой камер, слаболопастным периферическим краем и более тонким спиральным швом.

Возраст и распространение. Верхний байос; Северо-Восточный Азербайджан, с. Чарах.

Pseudolamarckina dagniensis G. Kassimova, sp. nov.

Таблица, фиг. 3

Голотип — ИГ АН АзССР, № 547; верхний байос; Северо-Восточный Азербайджан, сел. Дагна.

Описание. Раковина средних размеров, трохоидная, округлого контура. Спиральная сторона выпуклая, пупочная — плоская или незначительно выпуклая. Периферический край заостренный. Раковина состоит из 2½—3 оборотов, в которых насчитывается 15—17 постепенно увеличивающихся камер неправильно-трапециевидной формы. Начальная камера маленькая, округлая. Начальная камера и начальный оборот обычно плохо различимы и покрыты раковинным веществом. С пупочной стороны видны 6—7 камер последнего оборота, скошенно-треугольной формы. Пупочная область снабжена небольшим пупочным диском. Септальные швы на пупочной стороне плоские, на спиральной — двухконтурные, возвышающиеся, слегка оттянутые назад. Спиральный шов двухконтурный, четкий. Устье петлевидное у пупочного края последней камеры, на предыдущих камерах закрыто пористой пластинкой. Форамен овальный. Стенка тонкая, полупрозрачная, коричневато-желтого цвета.

Размеры раковины, мм: диаметр 0,33—0,36, голотипа 0,34; высота 0,15—0,17, голотипа 0,16.

Изменчивость. Варьируют размеры раковин, число камер и степень выпуклости пупочной стороны.

Сравнение. От сходной Pseudolamarckina psebaica sp. nov. отличается большими размерами, менее выпуклой пупочной стороной и более округлыми очертаниям.

Возраст и распространение. Верхний байос; Северо-Восточный Азербайджан, с. Дагна.

Материал. 15 раковин удовлетворительной сохранности.

СЕМЕЙСТВО EPISTOMINIDAE WEDEKIND, 1937, EMEND. BROTZEN, 1942

ПОДСЕМЕЙСТВО EPISTOMINIDAE WEDEKIND, 1937

Род Kaptarenkoella Antonova et G. Kassimova, gen. nov.

Название рода — по фамилии микропалеонтолога О.К. Каптаренко-Черноусовой.

Типовой вид — Lamarckella epistominoides Kaptarenko-Tschernousova, 1959, с. 95, табл. XII, фиг. 4, 7, 8*а, б, в;* верхний байос; Днепровско-Донецкая впадина.

Диагноз. Раковина трохоидная, плотносвернутая, выпуклая со спиральной стороны, более плоская или двояковыпуклая с пупочной. На спиральной стороне видны $2^1/_2$ оборота, подразделенных на 13–15 камер, на пупочной — только последний оборот, состоящий из 5–8 камер. Швы спиральной стороны двухконтурные, четкие, плоские или слабовозвышающиеся, на пупочной — тонкие, плоские или слабоуглубленные. Периферический край заостренный, но без киля или округлый, устьевая пластинка с изогнутым свободным краем расположена горизонтально, параллельно пупочной стенке камеры. Устье имеет узкопетлевидное очертание, протягиваясь от септального шва параллельно периферическому краю на бóльшую часть длины камер, удалено от пупочного края более чем на 2/3 ее ширины. Во всех остальных камерах, кроме последней, оно прикрыто тонкой пористой пластинкой. Форамен округло-линзовидной формы на септальной стенке камеры. Стенка известковистая, вторично многослойная.

Видовой состав: три вида — Kaptarenkoella epistominoides (Kaptarenko-Tschernousova), K. minima Antonova, nom. nov., K. rotunda G. Kassimova, sp. nov.

Сравнение. От рода Reinholdella Brotzen, 1948 описанный новый род отличается продольно-щелевидным устьем и широкой, расположенной перпендикулярно оси навивания устьевой пластинкой. От Epistomina Terquem (типовой вид Epistomina regularis Terquem, 1883, p. 37, pl. 44, fig. 1, 2) отличается иным характером продольно-краевого устья, которое у Epistomina regularis, по данным Ома [Ohm, 1967] и Паздро [Pazdro, 1969], изучавших топотипический материал, протягивается вдоль всей длины периферического края камеры.

Возраст и распространение. Байос; Днепровско-Донецкая впадина, Юго-Восточный и Северный Кавказ.

Kaptarenkoella epistominoides (Kaptarenko-Tschernousova), 1959

Таблица, фиг. 4

Lamarckella epistominoides: Каптаренко-Черноусова, 1959, с. 95. табл. XII, рис. 4, 7, 8*а, б;* Антонова, 1958, с. 70; табл. IV, рис. 7*а, б,* 8*а, б;* табл. V, рис. 1*а–в*, 2*а–в*.

Оригинал–ВНИГРИ, № 5567 (коллекция 600, 727); байосский ярус; Псебайский район, Северный Кавказ.

Описание. Раковина двояковыпуклая или с несколько более выпуклой спиральной стороной и широкоовальным контуром. Состоит из $2^1/_2$–3 оборотов, в которых насчитывается 13–15 постепенно увеличивающихся камер. С пупочной стороны видны 5–8 камер последнего оборота спирали, имеющих треугольное очертание, со спиральной стороны видны все камеры, включая округлую начальную и последующие — неправильно-трапециевидной формы. Центральная часть пупочной поверхности покрыта раковинным веществом, образующим небольшое возвышение пупочной области. Септальные швы на пупочной стороне плохо различимы, на спиральной — четкие двухконтурные, слегка оттянуты назад, возвышающиеся или на уровне поверхности раковины. Спиральный шов двухконтурный, четкий. Периферический край заостренный, но без киля. Устье узкопетлевидное, продольно-краевое открыто на последней камере, все предшествующие устья закрыты тонкой пористой пластинкой. Стенка раковины пористая, тонкая, полупрозрачная, белого или желтоватого цвета. Поверхность гладкая, блестящая.

Размеры раковины, мм: диаметр 0,25–0,40, высота 0,10–0,16.

Изменчивость. Варьируют площадь покрытия раковинным веществом пупочной стороны раковины, камеры – от хорошо различимых, со слабовдавленными септальными швами и заметным пупочным возвышением до совершенно гладких, без видимых подразделений или с едва намечающимися линиями септальных швов у периферического края. Варьирует число камер в последнем обороте, достигая семи-восьми, а также размеры раковин.

Сравнение. Описанные формы отличаются от близкого вида G. rotunda бо́льшим числом камер и меньшей выпуклостью боковых сторон.

Возраст и распространение. Байос; Днепровско-Донецкая впадина, Северный и Юго-Восточный Кавказ.

Kaptarenkoella minima Antonova, nom. nov.

Таблица, фиг. 5, 6

Lamarckella epistominoides Kaptarenko var. minima: Антонова, 1958, с. 71, табл. 5, фиг. 5*а–в*, 8; 1969, с. 64, табл. 1, фиг. 5.

Голотип – ВНИГРИ, № 5569 (коллекция 600.727); байосский ярус; Псебайский район, Северный Кавказ.

Описание. Раковина сравнительно маленькая, двояковыпуклая или с более выпуклой спиральной стороной, состоит из $2–2^1/_2$ оборотов, в последнем из которых 4–6 постепенно увеличивающихся камер. Всего насчитывается 10–11 камер, все они хорошо видны на спиральной стороне раковины, на пупочной же виден только последний оборот, камеры здесь имеют треугольные очертания, на спиральной – неправильно-трапециевидные. Иногда на спиральной стороне камеры кажутся вдавленными, благодаря возвышающимся спиральному и септальным швам. На пупочной стороне швы слабо вдавлены, часто неразличимы и прослеживаются лишь при смачивании раковины просветляющей жидкостью. Периферический край слабо заострен, без киля. Пупочная область слегка выпуклая. Устье продольно-краевое, открыто на последней камере, на всех предшествующих закрыто тонкой пористой пластинкой. При сламывании последней камеры на септальной стенке предыдущей камеры хорошо виден форамен овальной формы, расположенный между спиральной поверхностью и устьевой пластинкой, обломанный край которой также хорошо виден (таблица, фиг. 5*б, в*). Стенка раковины пористая, относительно плотная, обычно кремового цвета. Поверхность гладкая, блестящая.

Размеры раковины, мм: диаметр 0,25–0,30, высота 0,14–0,18.

Изменчивость. Кроме небольших колебаний в размерах, варьирует характер швов от слегка углубленных до плоских.

Сравнение. От близкого вида Kaptarenkoella epistominoides (Kapt.-Tschern.) отличается меньшими размерами и большей выпуклостью раковины и немного более отдаленным от периферического края продольно-краевым устьем.

Возраст и распространение. Байос–нижний бат Северного Кавказа.

Kaptarenkoella rotunda G. Kassimova, sp. nov.

Таблица, фиг. 7

Название вида rotunda (*лат.*) – округлый.

Голотип – ИГ АН АзССР, № 546; верхний байос; Северо-Восточный Азербайджан, с. Гюлех.

Описание. Раковина низкотрохоидная, двояковыпуклая, с округлым контуром. Периферический край лопастной. Раковина состоит из $2–2^1/_2$ оборотов, подразделенных на 11–13 камер, в последнем обороте их 5–6. Камеры на спиральной стороне выпуклые, слегка оттянутые назад, имеют форму неправильной трапеции и медленно увеличиваются в размерах по мере нарастания. На пупочной стороне значительно вы-

пуклые, имеют форму равнобедренных треугольников, плавно сходящихся у пупочной шишки. Начальная камера относительно крупная. Швы на спиральной стороне нешироκие, но двухконтурные, слабо выступающие, скошенные, слегка оттянутые назад, на пупочной – тонкие, вдавленные. Устье продольно-краевое, открыто на последней камере, на предшествующих камерах прикрыто тонкой пористой пластинкой. Форамен овальной формы, расположен на септальной стенке над устьевой пластинкой. Стенка тонкая, радиально-лучистая, коричневато-желтого цвета.

Размеры раковины, мм: диаметр 0,25–0,30, голотипа 0,23; высота 0,13–0,15, голотипа 0,11.

Изменчивость. Варьируют степень выпуклости спиральной стороны, размеры раковины и число камер в оборотах.

Сравнение. От Kaptarenkoella epistominoides (Kapt.-Tschern.) отличается более округлым очертанием раковины, лопастным периферическим краем и иным характером спирального и септальных швов.

Возраст и распространение. Верхний байос; Северо-Восточный Азербайджан, с. Гюлах.

ЛИТЕРАТУРА

Азбель А.Я., Пяткова Д.М. О систематическом положении рода Garantella (фораминиферы).– Палеонтол. журн., 1980, № 4, с. 124–127.

Антонова З.А. Фораминиферы средней юры бассейна р. Лабы. – Тр. Краснодар. фил. ВНИИ, 1958, вып. 17, с. 41–79.

Григялис А.А. К морфологии и систематике надсемейства Ceratobuliminidae (фораминиферы). – В кн.: Систематика фораминифер и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1977, с. 41–79. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 20).

Каптаренко-Черноусова О.К. Фораминиферы юрских отложений Днепровско-Донецкой впадины. – Тр. ИГН АН УССР. Сер. стратиграфии и палеонтологии, 1959, вып. 15, с. 1–95.

Касимова Г.К. К распространению Ceratobuliminidae в юрских отложениях Азербайджана. – В кн.: Образ жизни и закономерности расселения современной и ископаемой микрофауны. М.: Наука, 1975, с. 235–238.

Касимова Г.К., Антонова З.А. К систематике цератобулиминид. – В кн.: Материалы микропалеонтол. совещ. "Систематика и морфология микроорганизмов". Баку: Элм, 1980, с. 60.

Espitalie J., Sigal J. Epistominidae du Lias supérieur et Bajosies du Bassin de Majunga (Madagascar). Les genres Lamarckella et Garantella Kaptarenko-Tschernousova et Reinholdella Brotzen. – Rev. micropal., 1963, vol. 6, N 2, p. 109–119.

Ohm U. Zur Kenntnis der Gattungen Reinholdella, Garantella und Epistomina (Foramin.). – Paleontographica, A, 1967, Bd. 127, Lief. 3–6, S. 124–125.

Pazdro O. Middle Jurassic Epistominidae (Foraminifera) of Poland. – Stud. Geol. Pol., 1969, vol. 27, p. 75, 76.

Terquem M.O. Sur un nouveau genre de Foraminifères du Fuller's Earth de la Moselle. – Bull. Soc. géol. France, 1883, 3 ser., t. II, p. 1–37.

New data on taxonomy of Ceratobuliminoidea (Foraminifera)

G.K.Kasimova, Z.A.Antonova

Particular importance of Ceratobuliminiodea in interregional correlation is indicated in the article.

Development and interconnection of Pseudolamarckina, Reinholdella, Sublamarckella, Garantella, genera from Reinholdellinae subfamily are established by tracing of aequential change of the main morphological features (apertures, oral, plates, foramen).

New genus Kaptarenkoella is established, that gives the basis to the Epistominidae family. Description of the genus Pseudolamarckina and its three new species, as well as one new and two known species of the genus Kaptarenkoella are given.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 27 Вопросы микропалеонтологии 1985 г.

Ответственный редактор академик *В.В. Меннер*

УДК 563.12 /479.24/

Л.А. ПОРОШИНА

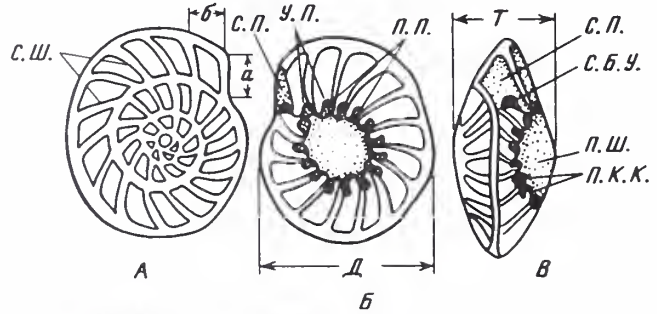
Институт геологии им. И.М.Губкина Академии наук АзССР

НОВЫЙ РОД CHALILOVELLA (FORAMINIFERA) ИЗ НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ АЗЕРБАЙДЖАНА

При изучении цератобулиминоидей из нижнемеловых отложений территории Азербайджана наше внимание привлекли формы, которые по общему плану строения раковины – трохоидный тип навивания спирали, внутрикраевое устье, устьевые пластинки во всех камерах, расположенные под небольшим углом к оси навивания, пористые пластинки, базальный форамен, закрытый пупок, моноламеллярная стенка, – близки представителям семейства Ceratobuliminidae, точнее, представителям родов, относимым по современным представлениям [Даин, 1972, 1981; Григялис, 1977; Азбель, Пяткова, 1980] к подсемейству Reinholdellinae Seiglie et Bermudez.

Однако тщательное изучение морфологии встреченных форм и сравнение их с известными представителями рейнхолделлин позволило наряду с чертами сходства выявить и существенные различия в характере внутрикраевого устья, пористых пластинок, появляющихся и на последней камере, в форме и числе камер, в четком обособлении устьевой поверхности последней камеры. Выявленные отличительные признаки достаточно устойчивы, имеют важное таксономическое значение и в совокупности определяют морфологически обособленную группу видов, которую следует рассматривать в качестве самостоятельного рода Chalilovella gen. nov. в составе подсемейства Reinholdellinae Seiglie et Bermudez, 1965.

Род Chalilovella gen. nov. связан с родом Pseudolamarckina, о чем свидетельствует не только значительная общность ряда важнейших морфологических признаков, но и наличие у изученных форм на ранних стадиях онтогенеза признаков исходного рода



Р и с. 1. Схема строения раковины Chalilovella

А – со спинной стороны, *Б* – с брюшной стороны, *В* – с периферического края, *Д* – диаметр раковины, *Т* – высота (толщина) раковины; *а* – ширина камеры, *б* – длина камеры, *с.б.у.* – септальное, базальное устье, *у.п.* – устьевые пластинки, *п.п.* – пористые пластинки, *п.ш.* – пупочная шишка, *п.к.к.* – пупочный край камеры, *с.ш.* – септальные швы, *с.п.* – септальная поверхность

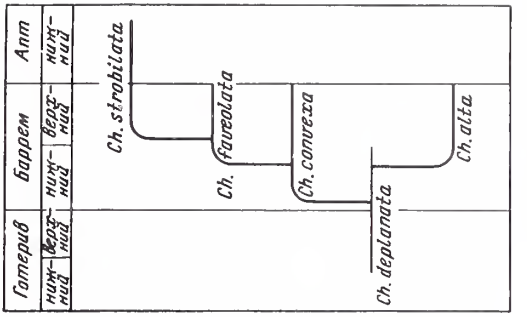


Рис. 2. Филогенетическая схема видов рода Chalilovella gen. nov. из нижнемеловых отложений Юго-Восточного Азербайджана

Pseudolamarckina. Представители последнего характеризуются внутрикраевым петлевидно-щелевидным устьем, расположенным вдоль внутреннего края камеры и обычно осложненным арковидным изгибом вблизи периферического края раковины. Устье открыто только на последней камере, на всех остальных камерах оно закрывается пористой пластинкой (слои нарастания, по Л.Г. Даин). В отличие от Pseudolamarckina у Chalilovella в ходе развития петлевидно-щелевидная часть устья на брюшной стенке последней камеры также перекрывается пористой пластинкой, что приводит к обособлению арковидного септального устья в основании устьевой поверхности последней камеры, которое и служит для связи с внешней средой. Такое изменение в строении устьевого аппарата и приводит к образованию рода Chalilovella, являя наглядный пример развития путем анаболии – появления новых признаков (септально-внутрикраевого устья и пористой пластинки на последней камере) на поздней стадии онтогенеза. Строение раковин халиловелл приведено на рис. 1.

При изучении представителей Chalilovella из нижнемеловых отложений Азербайджана в зависимости от изменения формы раковины, числа оборотов и камер, характера септальных швов и периферического края, величины диаметра и степени выпуклости пупочной шишки представилась возможность выделить пять новых видов: Chalilovella deplanata sp. nov., Ch. convexa sp. nov., Ch. faveolata sp. nov., Ch. strobilata sp. nov., Ch. alta sp. nov., которые распространены в интервале готерив–ранний апт.

В этом интервале может быть намечено два направления в развитии халиловелл. В ряду Chalilovella deplanata – Ch. convexa – Ch. faveolata – Ch. strobilata развитие шло по пути изменения формы раковины от плосковыпуклой до двояковыпуклой и сопровождалось увеличением размеров раковины вследствие увеличения числа оборотов и камер, разрастанием пупочной шишки, расширением и выпрямлением септальных швов. Другую ветвь составляет Ch. alta, возникшая от Ch. convexa. В этой ветви в процессе эволюции видовых признаков происходило увеличение степени выпуклости спинной стороны вследствие увеличения числа оборотов, быстрое возрастание камер в длину и медленное в ширину, уменьшение числа камер на поздней стадии, изменение очертания периферического края, которое становится острым, угловатым. Схема филогенетических соотношений изученных видов приводится на рис. 2.

Представители нового рода, благодаря большой численности особей, широкому территориальному распространению и сравнительно узкой стратиграфической приуроченности, являются весьма перспективными при дробном расчленении и корреляции нижнемеловых отложений изученного региона.

Ниже приводится описание рода Chalilovella и пяти его новых видов.

Голотипы описанных видов хранятся в коллекции № 66 Института геологии Академии наук Азербайджанской ССР.

Род Chalilovella Poroschina, gen. nov.

Название рода – в память микропалеонтолога Джалила Мустафаевича Халилова.

Типовой вид – Chalilovella faveolata sp. nov.; нижний мел, баррем; Юго-Восточный Кавказ, Азербайджан, междуречье Кешчай–Тегчай.

Диагноз. Раковина от плосковыпуклой до двояковыпуклой с узкоокруглым,

приостренным или острым угловатым периферическим краем, многокамерная. В последнем обороте до 16 камер. Септальные швы широкие, двухконтурные. Пупок закрытый. Пористая пластинка имеется и на последней камере, что ведет к четкому обособлению аркообразного септального устья в основании устьевой поверхности последней камеры.

О п и с а н и е. Раковина трохоидная, плотносвернутая, плоско- или двояковыпуклая, с узкоокруглым приостренным или угловатым периферическим краем. Камеры многочисленные, образующие от полутора до четырех оборотов спирали. Камеры на спинной стороне у плоско- и двояковыпуклых форм имеют очертания более или менее изогнутых четырехугольников, медленно возрастающих в длину в последовательном ряду камер, у высокоспиральных форм камеры быстрее увеличиваются в длину, при этом число их в обороте уменьшается на поздних стадиях. На брюшной стороне пупочные концы камер не достигают центра раковины, где развивается плоский или шишковатый натек из раковинного вещества. Септальные швы широкие, двухконтурные, изогнутые или скошенные. Устье начинается небольшой петлевидной выемкой (протофорамен, по Гофкеру) вблизи пупочного конца септального шва и далее в виде щели, протягиваясь под пупочным краем камеры, переходит на септальную поверхность, образуя небольшое арковидное отверстие в ее основании, слегка смещенное к брюшной стороне. Это септально-внутрикраевое отверстие (дейтерофорамен, по Гофкеру) на последней камере остается открытым, тогда как петлевидно-щелевидная часть устья на брюшной стороне закрывается пористой пластинкой (слоями нарастания, у Л.Г.Даин). Устьевые пластинки имеются во всех камерах, узкие, со слегка изогнутым свободным краем, расположены под небольшим углом к оси навивания. Форамен арковидный, базальный. Пористые пластинки имеются на всех камерах, различаются с трудом, плотно примыкают к пупочному натеку (см. рис. 1). Стенка известковая, первично однослойная, вторично многослойная, тонкопористая, гладкая или скульптированная.

В и д о в о й с о с т а в. Пять видов – Ch. faveolata sp. nov., Ch. deplanata sp. nov., Ch. convexa sp. nov., Ch. strobilata sp. nov., Ch. alta sp. nov. из нижнемеловых отложений (готерив–нижний апт) Юго-Восточного Кавказа.

С р а в н е н и е. Описываемый род от близкого Pseudolamarckina отличается обособлением арковидного септального устья в основании уплощенной септальной поверхности последней камеры, наличием пористой пластинки и на последней камере, бо́льшим числом камер и их четырехугольно-изогнутым очертанием, более широкими и менее изогнутыми септальными швами. Наличие пористой пластинки и на последней камере и обособленного арковидного септального устья в основании устьевой поверхности последней камеры отличает халиловелл и от других родов подсемейства Reinholdellinae.

Chalilovella faveolata Poroschina, sp. nov.

Таблица, фиг. 1, 2

Н а з в а н и е в и д а от faveolatus (*лат.*) – ячеистый.

Г о л о т и п – ИГ АН АзССР, № 66/878; нижний мел, нижний баррем; Юго-Восточный Кавказ, Азербайджан, междуречье Кешчай–Тегчай.

О п и с а н и е. Раковина овальная в очертании, двояковыпуклая, обычно с более выпуклой спинной стороной, с ровным, узким, периферическим краем. Оборотов два с половиной. В последнем обороте 12–16 постепенно возрастающих камер узкотрапециевидных по очертанию. Септальные швы отчетливые, изогнутые, на спинной стороне в начальных оборотах выпуклые, образующие ячеистую орнаментацию. На брюшной стороне имеется слегка возвышающийся натек раковинного вещества, занимающий около половины диаметра раковины. Септальная поверхность последней камеры узкотреугольная, уплощенная, скошенная на брюшную сторону. Устье, форамен, устьевые и пористые пластинки обычные для рода.

Размеры, мм: наибольший диаметр 0,16–0,28, голотипа 0,25; наименьший диаметр 0,13–0,22, голотипа 0,20, высота 0,07–0,12, голотипа 0,09.

Изменчивость. Проявляется в колебании размера диаметра, степени выпуклости натека в пупочной области и швов на спинной стороне и их изогнутости.

Сравнение. От морфологически близкой Ch. convexa sp. nov. отличается двояковыпуклой формой раковины, степенью отчетливости ячеистой орнаментации на спинной стороне и наличием шишковатого натека на брюшной стороне.

Возраст и распространение. Верхняя часть нижнего баррема и верхний баррем; Юго-Восточный Кавказ, Азербайджан.

Материал. Более 100 экземпляров различной сохранности из различных местонахождений (в окрестностях с. Конахкенд – 15 экз., по р. Атачай – 20, в окрестностях с. Тых-Тазакенд – 10, на площади Кешчай–Тегчай – 55).

Chalilovella deplanata Poroschina, sp. nov.

Таблица, фиг. 3, 4

Название вида от deplanatus (*лат.*) – уплощенный.

Голотип – ИГ АН АзССР, № 66/875; нижний мел, нижний баррем; Юго-Восточный Кавказ, Азербайджан, междуречье Кешчай–Тегчай.

Описание. Раковина низкотрохоидная со слабо выпуклой спинной, плоской или слегка вогнутой брюшной стороной, овальная в очертании, с узкоокруглым приостренным ровным периферическим краем. Состоит из полутора-двух оборотов спирали. В последнем обороте 8–11 четырехугольно-изогнутых, быстро возрастающих в ширину и медленно в длину камер. На брюшной стороне внутренние концы камер не достигают центра раковины, где развивается плоский натек из раковинного вещества, занимающий до 1/3 диаметра раковины. Септальные швы сильно изогнутые. Септальная поверхность последней камеры удлиненно-треугольная. Устье, устьевые и пористые пластинки, форамен обычные для рода. Стенка гладкая, тонкопористая.

Размеры, мм: наибольший диаметр 0,12–0,31, голотипа 0,21; наименьший диаметр 0,10–0,27, голотипа 0,16; высота 0,04–0,07, голотипа 0,05.

Изменчивость. Проявляется в колебании размеров раковины и степени выпуклости спинной стороны. В небольших пределах варьирует число камер последнего оборота (8–11), размеры пупочного натека на брюшной стороне, степень приостренности периферического края.

Сравнение. От сходной Ch. convexa sp. nov. отличается овальным очертанием и меньшей высотой раковины, меньшим числом оборотов и камер, большей изогнутостью септальных швов.

Возраст и распространение. Готерив–нижний баррем; Юго-Восточный Кавказ, Азербайджан.

Материал. Более 90 раковин различной сохранности из естественных обнажений по р. Атачай (5), окрестностей селений Конахкенд (4), Гюлех (6), Тых-Тазакенд (25), площади Кешчай–Тегчай (53).

Chalilovella convexa Poroschina, sp. nov.

Таблица, фиг. 5

Название вида от convexus (*лат.*) – выпуклый.

Голотип – ИГ АН АзССР, № 66/877; нижний мел, нижний баррем; Юго-Восточный Кавказ, Азербайджан, р. Атачай.

Описание. Раковина низкотрохоидная, плосковыпуклая, округлая или слегка овальная в очертании, с узкоокруглым, приостренным, часто угловатым периферическим краем. На широко выпуклой спинной стороне 2 1/2–3 оборота, подразделенных многочисленными, медленно возрастающими камерами. Камеры ранних оборотов обыч-

но покрыты раковинным веществом и трудно различимы. В последнем обороте от 10 до 16 камер трапециевидного очертания. С брюшной стороны внутренние концы камер как бы срезаны плоским натеком, составляющим до 1/3 диаметра раковины. Септальные швы скошенные на спинной и слегка изогнутые на брюшной сторонах. Септальная поверхность последней камеры короткая, треугольная, скошена на брюшную сторону. Устье, устьевые и пористые пластинки, форамен обычные для рода. Стенка гладкая, тонкопористая.

Размеры, мм: наибольший диаметр 0,18–0,36, голотипа 0,36; наименьший диаметр 0,16–0,31, голотипа 0,31; высота 0,06–0,10, голотипа 0,09.

Изменчивость. Проявляется в колебании высоты раковины, числа камер последнего оборота, диаметра пупочного натека, а также в изменении характера периферического края (от узкоокруглого до угловатого) и септальных швов, которые могут быть плоскими или слегка приподнятыми в центре спинной стороны, скошенными или слабо изогнутыми. Половой диморфизм проявляется отчетливо: особи мегасферического поколения имеют слегка удлиненную плосковыпуклую раковину из двух с половиной быстро расширяющихся оборотов спирали, с меньшим числом камер (10–12) в последнем обороте по сравнению с раковинами микросферического поколения: особи микросферического поколения характеризуются плосковыпуклой, округлой в основании раковиной, образованной тремя оборотами спирали, с бóльшим, чем в раковинах мегасферических, числом камер (16) в последнем обороте и маленькой начальной камерой.

Сравнение. Описываемый вид от сходной Ch. deplanata sp. nov. отличается большей выпуклостью спинной стороны, округлым основанием раковины, бóльшим числом оборотов и камер, постепенным возрастанием размеров камер в оборотах, слабой изогнутостью септальных швов, угловатостью периферического края. Ch. conveха sp. nov. по форме раковины (плосковыпуклая, округлая в основании) близка к Ch. alta sp. nov. С последним видом ее сближает и характер навивания оборотов, постепенно возрастающих в высоту, а также тенденция к приострению периферического края. В то же время описываемый вид существенно отличается от Ch. alta sp. nov. меньшей высотой раковины, бóльшим числом камер и их очертанием на спинной стороне, меньшими размерами пупочного диска.

Возраст и распространение. Баррем; Юго-Восточный Кавказ, Азербайджан.

Материал. Около 180 экз. различной сохранности (у с. Конахкенд – 6 экз., по р. Атачай – 27, в окрестностях с. Гюлех – 15, у с. Тых-Тазакенд – 21, на площади Кешчай–Тегчай – 110).

Chalilovella strobilata Poroschina, sp. nov.

Таблица, фиг. 6

Название вида strobilata (*лат.*) – шишковатый.

Голотип – ИГ АН АзССР, № 66/879; нижний мел, верхний баррем; Юго-Восточный Кавказ, Азербайджан, с. Тых-Тазакенд.

Описание. Раковина округлого или овального очертания, двояковыпуклая, обычно с более выпуклой брюшной стороной, с узким приостренным, иногда килеватым периферическим краем. Оборотов 3. В последнем обороте 12–16 быстро возрастающих в ширину и почти не меняющихся в длину камер. Очертания их на обеих сторонах раковины удлиненно-четырехугольные. Септальные швы двухконтурные, скошенные на спинной и слабо изогнутые на брюшной стороне. Пупочная область закрыта шишкой из раковинного вещества, диаметр которой более 1/3 диаметра раковины. Септальная поверхность последней камеры треугольная, скошена на брюшную сторону. Устье, форамен, устьевые и пористые пластинки обычные для рода. Стенка гладкая, тонкопористая.

Размеры, мм: наибольший диаметр 0,25–0,38, голотипа 0,37; наименьший диаметр 0,22–0,34, голотипа 0,31; высота 0,13–0,21, голотипа 0,18.

Изменчивость. Проявляется в колебании размеров и очертаний раковин, степени выпуклости и величины диаметра пупочной шишки, а также приостренности периферического края.

Сравнение. От близкого вида Ch. faveolata sp. nov. отличается бо́льшими размерами раковин, степенью выпуклости обеих сторон, меньшей изогнутостью септальных швов, отсутствием ячеистой скульптуры на спинной стороне.

Возраст и распространение. Верхний баррем–нижний апт; Юго-Восточный Кавказ, Азербайджан.

Материал. Более 60 экз. различной сохранности (из естественных обнажений у сел. Конахкенд – 10 экз., Тых-Тазакенд – 18, Гарибан – 8, по р. Атачай – 5, р. Гядысу – 25 и в разрезах скважин Кешчай–Тегчайской площади – 28).

Chalilovella alta Poroschina, sp. nov.

Таблица, фиг. 7

Название вида от altus (*лат.*) – высокий.

Голотип – ИГ АН АзССР, № 66/880; нижний мел, верхний баррем; Юго-Восточный Кавказ, Азербайджан, междуречье Кешчай–Тегчай.

Описание. Раковина высокоспиральная, округлая в основании, с плоской или слегка вогнутой брюшной и куполовидной спинной стороной. Периферический край ровный, острый. Оборотов 3–4, постепенно расширяющихся. Камеры на спинной стороне имеют округлые, а в более поздних оборотах полулунные очертания, на брюшной стороне камеры округло-четырехугольного очертания. В последнем обороте 4–6 камер. Септальные швы плоские, сильно изогнутые на спинной и менее изогнутые на брюшной сторонах. Пупочная область закрыта плоским натеком, составляющим менее 1/3 диаметра раковины. Устьевая поверхность последней камеры низкая, треугольного очертания. Устье, форамен, устьевые и пористые пластинки обычные для рода. Стенка гладкая, тонкопористая.

Размеры, мм: диаметр 0,10–0,19, голотипа 0,15; высота 0,07–0,16, голотипа 0,09.

Изменчивость. Варьируют высота раковины и диаметр последнего оборота. Половой диморфизм отчетливо проявляется в размерах начальной камеры: особи микросферического поколения имеют маленький пролокулум, узкие обороты спирали; у особей мегасферического поколения пролокулум крупный, высота оборотов быстро возрастает – каждый следующий почти вдвое шире предыдущего.

Сравнение. От морфологически сходной Ch. convexa sp. nov. отличается большей выпуклостью спинной стороны, бо́льшим числом оборотов спирали, меньшим числом и полулунным очертанием камер на поздней стадии, меньшими размерами пупочного диска и острым периферическим краем. В поздней стадии онтогенеза Ch. alta sp. nov. обладает устойчивыми морфологическими признаками, по которым и выделяется в качестве самостоятельного вида, а в ранней стадии характеризуется значительным сходством в числе, очертаниях, характере навивания камер с Ch. convexa sp. nov. Такое повторение в онтогенезе Ch. alta sp. nov. признаков вида Ch. convexa sp. nov. и более позднее появление Ch. alta sp. nov. во времени позволяют говорить о родственной связи между сравниваемыми видами.

Возраст и распространение. Верхняя часть нижнего баррема–верхний баррем; Юго-Восточный Кавказ, Азербайджан.

Материал. Более 39 экз. хорошей сохранности (в разрезах скважин Кешчай–Тегчайской площади – 24 экз.; у с. Тых-Тазакенд – 10, у с. Гюлех – 5).

ЛИТЕРАТУРА

Азбель А.Я., Пяткова Д.М. О систематическом положении рода Garantella (Foraminifera). – Палеонтол. журн., 1980, № 4, с. 124–127.

Григялис А.А. К морфологии и систематике надсемейства Ceratobuliminacea (Foraminifera). – В кн.: Систематика фораминифер и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1977, с. 142–156. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 20).

Даин Л.Г. Надсемейство Ceratobuliminidea. – В кн.: Фораминиферы верхнеюрских отложений Западной Сибири. Л.: Недра, 1972, с. 164–177. (Тр. ВНИГРИ: Вып. 317).

Даин Л.Г. Надсемейство Ceratobuliminacea. – В кн.: Введение в изучение фораминифер. Л.: Недра, 1981, с. 92–95.

New genus of Chalilovella (Foraminifera) from lower cretaceous deposits of Azerbaijan

L.A.Poroshina

In lower Cretaceous deposits in Azerbaijan part of the Major Caucasus new genus of Chalilovella in established with five new species, referred to Reinholdellinae subfamily of the Ceratobuliminidae family.

In Chalilovella, in contradistinction to all known Reinholdellinae, pory plates are on the last chamber too, which leads to the efficient isolation of arcuate septal aperture in the base of apertural surface of the last chamber.

The main directions of new genus development in early Cretaceous period are revealed, the scheme of genetic relationship of established species is given.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 27 Вопросы микропалеонтологии 1985 г.

Ответственный редактор академик *В.В. Меннер*

УДК 563.124

У.Т. ТЕМИРБЕКОВА

Институт геологии Дагестанского филиала Академии наук СССР

СИСТЕМА ВЫСШИХ ТАКСОНОВ МИЛИОЛИД

Милиолиды отличаются от других групп фораминифер фарфоровидным типом кальцитовой стенки. Они рассматриваются в ранге подотряда [Loeblich, Tappan, 1964], отряда [Богданович, 1981], класса [Саидова, 1981; Михалевич, 1983]. Среди исследователей отсутствует единое мнение об объеме и числе выделяемых надсемейств, числе и положении семейств и подсемейств в системах, а также их объеме. Наиболее полные классификации милиолид предложены А. Лебликом и Э. Тэппен [Loeblich, Tappan, 1964] и А.К. Богдановичем [1981] (табл. 1). В первой из них в подотряде Miliolina выделено одно надсемейство Miliolacea, которое состоит из 7 семейств, 19 подсемейств; во второй отряд Miliolida принимается в составе трех надсемейств: Cornuspiracea, Miliolacea и Alveolinacea (последнее не рассматривается). Первое надсемейство объединяет три семейства: Cornuspiridae, Nubeculariidae и Ophthalmidiidae, второе два – Miliolidae и Rzehakinidae. Для выяснения причин несоответствия приведенных систем была сопоставлена зависимость между диагностическим морфологическим признаком и рангом выделяемого по нему таксона. Как показал анализ, число учитываемых признаков примерно одинаково, оценка их различна. В обеих случаях тип стенки послужил критерием для выделения самого высокого таксона – подотряда или отряда. Леблик и Тэппен считают характерными для выделяемого надсемейства как тип стенки, так и наличие пролокулума со спиральным отростком. Богданович различает надсемейства по таким признакам, как характер навивания и наличие зуба в устье. Главное отличие Miliolacea от Cornuspiracea, по его мнению, состоит в правильно-клубкообразном навивании камер и обычно в присутствии зуба. По числу камер, составляющих раковину, – одно-, двух- или многокамерные формы, характеру навивания и в некоторых случаях наличию зуба Леблик и Тэппен выделяются семейства, а по образу жизни и типу зуба – подсемейства. Богданович различает семейства по образу жизни у корнуспираций и составу стенки у милиолацей, а подсемейства по двух-, многокамерности у корнуспираций и особенностям строения спирали у милиолацей.

Критерии систематики фораминифер рассматривались в работах А.В. Фурсенко [1956], А.Д. Миклухо-Маклая, Д.М. Раузер-Черноусовой, С.Е. Розовской [1958], Е.А. Рейтлингер [1961] и др. Анализ литературных данных и личные наблюдения показывают, что для выделения таких таксонов, как надсемейство, семейство, подсемейство, особенно важное значение имеет детальное исследование онтогенезов представителей отдельных родов. Знание всех особенностей онтогенеза позволяет выявить имеющиеся структуры, установить связи между ними, выявить основное звено, изменение которого обусловило все последующие морфогенетические корреляции. Необходимость проведения корреляций возможно большего числа структур при построении системы отметила М.Н. Соловьева [1980].

Таблица 1

Системы милиолид

А. Леблик, Э. Тэппен [Loeblich, Teppan, 1964]				А.К. Богданович, 1981			
Подотряд	Надсемейство	Семейство	Подсемейство	Отряд	Надсемейство	Семейство	Подсемейство
Miliolina	Miliolacea	Fischerinidae	Cyclogyrinae Fischerininae Calcivertelline	Miliolida	Cornuspiracea	Cornuspiridae	Cornuspirininae Hemigordiopsiinae Fischerininae
		Squamulinidae				Nubeculariidae	
		Nubeculariidae	Nubeculariinae Ophthalmidiinae Spiroloculininae Nodobacullariinae Discospirininae			Ophthalmidiidae	Ophthalmidiinae Discospirininae
		Miliolidae	Quinqueloculininae Miliolinellinae Miliolinae Fabulariinae Tubinellinae		Miliolacea	Miliolidae	Miliolinae Quinqueloculininae Fabulariinae Miliolinellinae Tubinellinae Meandroloculininae Nodobacullariellinae
						Rzehakinidae	
		Barkerinidae			Alveolinacea		
		Soritidae					
		Alveolinidae					

Исследование милиолид, встреченных в юрских отложениях Северного Кавказа, и анализ литературных данных позволили изучить морфогенез раковин 10 родов, выявить признаки, которые ранее не достаточно учитывались, рассмотреть их становление во времени, исследовать чередование генераций, отметить широкое проявление параллелизма в развитиии милиолид, выявить три этапа в их зволюции [Темирбекова, 1969; 1972; 1978; 1979; Темирбекова, Магомедов, 1975; Темирбекова, Антонова, 1980].

Рассмотрим кратко строение раковин милиолид на самых ранних стадиях онтогенеза, а затем результаты изучения коррелятивных связей между такими структурами, как пролокулум и начальный отдел раковины, тип спирали, форма камер и раковины, тип стенки и характер сочленения камер. Леблик и Тэппен [Loeblich, Tappan, 1964] в диагнозе надсемейства Miliolacea в качестве одного из важных признаков отмечают наличие пролокулума с флексостилем. Однако анализ приводимых ими данных, другие литературные источники [Cushman, 1917; Богданович, 1981; и др.] и наши наблюдения показывают, что эта структура присуща не всем милиолидам. Так, у представителей рода Cornuspira раковина состоит из двух камер – овального или сферического пролокулума и второй трубчатой камеры, свернутой в плоскую компактную спираль. Близкое строение имеют и другие двухкамерные представители милиолид – Rectocornuspira, Vidalina и др. У них начальная камера не имеет отростка – флексостиля. Пролокулум не имеет флексостиля и у некоторых многокамерных форм, таких, как Dolosella, Nautiloculina, Planispirinella и др. Раковины этих родов состоят из сферической или овальной начальной камеры и последующих трубчатых камер, свернутых в компактную спираль. Для форм, пролокулум которых лишен флексостиля, чередование генераций выражается только в размерах начальной камеры и в меньшем числе оборотов спирали (или камер) для форм с бо́льшим пролокулумом. Данные по чередованию генераций у представителей рода Cornuspira приведены в работе У.Т. Темирбековой [1972], для рода Dolosella рассмотрены М.М. Данич [1971].

Л. Румблер [Rhumbler, 1895] впервые выделил в особую группу семейств Flexo-

stylidia формы, шаровидная начальная камера которых снабжена спирально-изогнутым трубчатым продолжением – флексостильной шейкой (флексостиль), соединяющей начальную камеру со второй камерой раковины. Исследования Кешмзном [Cushman, 1917] современного материала показали, что образование пролокулума и флексостиля происходит в онтогенезе одновременно. Стенка пролокулума и флексостиля имеет одинаковую толщину, не изменяющуюся на всем протяжении. Флексостиль плотно прилегает к пролокулуму и имеет постоянный диаметр. Длина его обычно колеблется в пределах от 1/3 до 1/2 оборота вокруг пролокулума. Образование флексостиля можно наблюдать у спирально-плоскостных форм, принадлежащих к роду Cornuloculina, известному из отложений триаса–ранней юры [Антонова, 1973]. Так, на раковинах вида C. sakhrajensis Antonova хорошо видно, что положение флексостиля меняется относительно пролокулума в пределах вида. У одних экземпляров это трубка, отстоящая от начальной камеры, имеющая по всему диаметру свою собственную стенку, у других это ложнотрубчатый отросток, плотно прилегающий к начальной камере.

Параллельно происходит образование флексостильных начальных камер и у клубкообразно свернутых форм. Е.А. Рейтлингер [1965] описан из пермских отложений Закавказья род Baisalina, отражающий в эволюционном ряду развития стадию становления типичных милиолид. Он близок к Agathammina, но отличается наличием септ и определенной симметрией в расположении камер. Рассматривая на приводимых Рейтлингер изображениях шлифов строение начального отдела и сопоставляя толщину стенки на разных стадиях развития особи, можно видеть, что начальная камера этой формы имеет ложнотрубчатый отросток, положение которого не фиксированное – он расположен то в плоскости поперечного сечения раковины, то перпендикулярен к ней.

Представители родов Ophthalmidium, Spiroloculina, Quinqueloculina и др., развитых в юре и позже, имеют пролокулум с флексостилем, и, как правило, положение его неизменно – флексостиль плотно прилегает к начальной камере.

Изучение строения первых трех камер (начального отдела) у спирально-плоскостных форм, имеющих пролокулум с флексостилем, показало различие в их морфологии, связанное с чередованием генераций. Для рода Ophthalmidium установлено четыре типа строения начального отдела [Темирбекова, 1972, 1978]. По литературным данным, чередование генераций у правильно-клубковидных форм выражается в разной полноте стадий развития особи на ранних этапах онтогенеза. Для микросферических форм характерна начальная клубкообразная стадия, которая у мегасферических форм значительно редуцируется или выпадает полностью (Quinqueloculina, Pyrgo, Articulina и др.) [Schlumberger, 1893; Cushman, 1917; Богданович, 1952; и др.]. Следовательно, у милиолид, имеющих начальную камеру с флексостилем, чередование генераций выражается не только в размере пролокулума и числе оборотов спирали, но и в разной полноте стадии развития особи на ранних этапах индивидуального развития.

Таким образом, по результатам изучения раннего отдела раковины милиолид можно разделить на две крупные группы: у одной пролокулум не имеет флексостиля, у второй он с флексостилем. В первой группе чередование генераций выражается в размерах пролокулума и числе оборотов спирали, а во второй не только в размерах пролокулума и числе оборотов спирали, но и в разной полноте стадий развития особи на ранних этапах онтогенеза. Различия эти, по-видимому, отражают во второй группе изменение типа гамогонии.

Рассмотрим результаты изучения взаимосвязи структур по отдельным признакам. Впервые исследовала коррелятивные связи структур у отрядов Fusulinida и Ozawainellida Соловьева [1978]. Ею выявлены корреляции положительные ($n < 1$) и отрицательные ($n = 0$), результаты приведены на графике. Подобная таблица (табл. 2) составлена нами по корреляции элементов исследуемых структур милиолид. Как видно из этой таблицы, в пределах каждой группы существуют положительные корреляции. Так, для раковин первой группы характерна компактная спираль, обороты плотно прилегают друг к другу на всем протяжении. С компактной спиралью коррелируют по

классу положительных корреляций трубчатые постепенно расширяющиеся камеры, образующие раковину округлых очертаний (корреляция признака 1, пролокулум без флексостиля с 3, 5, 7, 9). Для представителей второй группы характерна свободная спираль, все камеры, начиная со второй, отходят от плотной спирали, образуя устьевые утолщения. Таких утолщений в одном обороте может быть одно (некоторые Cornuloculina), чаще всего два (Ophthalmidium, Spiroloculina и др.), реже три (Cornuloculina, Hauerinella). Со свободной спиралью коррелируют по классу положительных корреляций форма трубчатых камер, расширенных в начальной части и суженных к устьевому концу, и овальные очертания раковины (корреляция признака 2, пролокулум с флексостилем с 4, 6, 8, 10). Такая взаимосвязь структур позволяет сделать вывод, что возникновение флексостиля у пролокулума обусловило образование свободной спирали, изменение формы камер и соответственно изменение очертаний раковины, т. е. всех тех структур, развитие которых определило своеобразную морфологию милиолид. Этот вывод подтверждает также наличие отрицательных корреляций признака 1 с 4, 6, 8, 10, и признака 2 с 3, 5, 7, 9.

Проведенное исследование позволило выявить и стабильные корреляции между структурами, которые наблюдались у милиолид независимо от строения пролокулума. Это тип стенки и характер сочленения камер. Исследования М.Я. Серовой [1961] показали, что фарфоровидная стенка милиолид трехслойна, состоит из двух покрывающих тонких слоев (не более 5 мкм) и расположенного между ними основного срединного слоя. Строение последнего известно из работ А. Вуда [Wood, 1949], В.А. Крашенинникова [1956] и др. Срединный слой состоит из мелких неориентированных кристаллов кальцита размером не более 5 мкм. Наружный слой состоит из кристаллов кальцита различной формы и расположения, но их длинная ось, как правило, ориентирована параллельно поверхности раковины [Hay, Towe, Wright, 1963; Hemleben, 1969; и др.]. Такая стенка характерна для представителей родов Cornuspira, Vidalina, Dolosella и др. (пролокулум без флексостиля) и Ophthalmidium, Quinqueloculina, Sigmoilina и др. (пролокулум с флексостилем). Е.В. Быкова [1952] и Б.И. Чувашов [1965] отмечают, что у палеозойских корнуспирид срединный слой имеет зернистое строение. Подобную микроструктуру стенки наблюдала Н.А. Ефимова [1974] у некоторых мезозойских форм Hemigordius и Meandrospira (пролокулум без флексостиля). Микрозернистость стенки отмечена и у двух видов Ophthalmidium (пролокулум с флексостилем), наблюдаемый размер зерен изменялся в пределах от 5 до 10 мкм [Темирбекова, Антонова, 1980]. Из табл. 2 видно, что признаки 11, 12 коррелируют со всеми остальными признаками, т. е. являются стабильными.

Со времен А. Орбиньи известна способность фарфоровидных высокоразвитых милиолид агглютинировать инородный материал. Наши исследования [Темирбекова, 1978] показали, что эта способность распространена шире, чем считалось ранее, и наблюдается как у форм, начальная камера которых лишена флексостиля (семейство Cornuspiridae), так и у форм, пролокулум которых имеет флексостиль (семейство Nubeculariidae и Miliolidae). Признаки 13, 14 коррелируют со всеми остальными.

Следовательно, при решении вопросов систематики милиолид необходимо учитывать высокую пластичность признака строения стенки. Рассмотрение микроструктуры стенки (способность к агглютинации) без учета коррелятивных связей может привести к значительным ошибкам. Опасность использования для систематики отдельно взятых морфологических признаков отмечает Соловьева [1980]. От строения пролокулума не зависит тип сочленения камер. Так, изучение раковин милиолид в продольных шлифах показало, что тип сочленения последовательных камер у всех рассматриваемых многокамерных форм одинаков, признак 15 положительно коррелирует со всеми остальными. Впервые сочленение последовательных камер наблюдалось у представителей рода Ophthalmidium, позднее у Dolosella, Nubeculinella, Nubecularia [Темирбекова, 1969, 1978], у Cornuloculina [Антонова, 1973]. Признаки, характеризующие сочленение смежных камер у милиолид (17, 18), имеющих спирально-плоскостное (или близкое к нему) строение раковины, коррелируют практически со всеми остальными. Камеры

Таблица 2

Схема коореляции элементов структур Miliolida

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1			+		+		+		+		+	+	+	+	+		+	+	
2				+		+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	+				+		+		+		+	+	+	+	+		+	+	
4		+				+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	+		+				+		+		+	+	+	+	+		+	+	
6		+		+				+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	+		+		+				+		+	+	+	+	+		+	+	
8		+		+		+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	+		+		+		+			+	+	+	+	+	+		+	+	
10		+		+		+		+			+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
16		+		+		+		+		+	+	+	+	+	+		+	+	+
17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
19		+		+		+		+		+	+	+	+		+	+			

Условные обозначения: клетка без какого-либо знака — корреляция отрицательная, + положительная корреляция.

Строение пролокулума: 1 — без флексостиля, 2 — с флексостилем; строение начального отдела у мега- и микросферической генераций: 3 — разные размеры пролокулума и число оборотов спирали, 4 — разная полнота стадий развития особи на ранних этапах онтогенеза; тип спирали: 5 — компактная, 6 — свободная; форма камер: 7 — трубчатая, расширяющаяся, 8 — трубчатая, расширенная у основания и суженная к устьевому концу, 9 — округлая, 10 — овальная; строение стенки раковины: 11 — микрозернистая, фарфоровидная, 12 — микрогранулярная, 13 — аглютинированная, 14 — конглютинированная; сочленение последовательных камер: 15 — образование утолщений на внешней стороне устьевого горлышка, 16 — образование устьевых утолщений; сочленение смежных камер: 17 — зволютность, 18 — псевдоинволютность, 19 — инволютность

плотно примыкают к прилегающей части эволютной раковины или охватывают ее крыловидными выростами стенки (псевдоинволютные раковины). Эволютность и псевдоинволютность наблюдаются в пределах обеих групп: Cornuspira, Hemigordius, Vidalina — пролокулум без флексостиля, Ophthalmidium, Cornuloculina, Sigmoilina — пролокулум с флексостилем.

Изучение взаимосвязи структур позволило подойти к уточнению системы милиолид. Наличие положительных корреляций по признакам — строение пролокулума и начального отдела раковины, тип спирали, форма камер и раковины в пределах каждой группы — позволяет сделать вывод о естественности выделения этих подразделений. Поскольку такие признаки, как строение пролокулума и начального отдела раковины, возникают на ранних стадиях онтогенеза и, по мнению большинства исследователей, имеют высокий таксономический ранг, кажется возможным рассмотрение двух выделенных групп в качестве надсемейств Cornuspiroidea и Milioloidea. В первом надсемействе по признаку двух- или многокамерности выделены два семейства — Cornuspiridae и Fischerinidae. Во втором надсемействе по типу строения раковины выделено семейство Nubeculariidae, представители которого имеют спирально-плоскостную раковину, и Miliolidae с правильно-клубковидной раковиной. Соотношение диагностических морфологических признаков и ранга таксонов в предлагаемой системе совпадает с таковыми в системе Леблика и Тэппен [1964]. Ниже приведена предлагаемая система милиолид.

Отряд Miliolida Lankaster, 1885

Надсемейство Cornuspiroidea Schultze, 1854

Семейство Cornuspiridae Schultze, 1854 – подсемейства Cornuspirinae Schultze, 1854, Hemigordiopsinae A. Nikitina, 1969, Meandrospirinae Saidova, 1981, Calcivertellinae Loeblich and Tappan, 1964

Семейство Fischerinidae Millet, 1898 – подсемейства Fischerininae Millet, 1899, Fischerinellinae Saidova, 1981

Надсемейство Milioloidea Ehrenberg, 1839

Семейство Nubeculariidae Jones, 1875 – подсемейства Nubeculariinae Jones, 1875, Ophthalmidiinae Wiezner, 1920

Семейство Miliolidae Ehrenberg, 1839 – подсемейства Miliolinae Ehrenberg, 1839, Quinqueloculininae Cushman, 1917, Triloculininae Bogdanowicz, 1981, Spiroloculininae Wiezner, 1920, Sigmoilopsinae Vella, 1957, Fabulariinae Ehrenberg, 1839, Miliolinellinae Vella, 1957, Tubinellinae Rhumbler, 1906, Meandroloculininae Bogdanowicz, 1981, Nodobacullariellinae Bogdanowicz, 1981

Семейство Rzehakinidae Cushman, 1933

Семейство Miliolidae принято в объеме, предложенном Богдановичем [1981].

ЛИТЕРАТУРА

Антонова З.А. Новые Miliolidea из нижнеюрских отложений Западного Кавказа. – Палеонтол. журн., 1973, № 2, с. 10–18.

Богданович А.К. Милиолиды и пенероплиды. Л.: Гостоптехиздат, 1952. 338 с. (Тр. ВНИГРИ. Н. С.; Вып. 64).

Богданович А.К. Отряд Miliolida. – В кн.: Введение в изучение фораминифер. Л.: Недра, 1981, с. 47–63.

Быкова Е.В. Форамнинферы девона Русской платформы и Приуралья. – В кн.: Форамнниферы и остракоды ордовика Русской платформы: Микрофауна СССР. Л.; М.: Гостоптехнздат, 1952, сб. 5, с. 3–59. (Тр. ВНИГРИ. Н. С., Вып. 60).

Данич М.М. Милиолиды. – В кн.: Моллюски и фораминиферы мезозоя Днестровско-Прутского междуречья. Кишинев: Изд-во АН МССР, 1971, с. 85–215.

Ефимова Н.А. Трнасовые фораминиферы Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. – В кн.: Морфология, систематика и филогения фораминнфер. М.: Наука, 1974, с. 54–82. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 17).

Крашенинников В.А. Микроструктура стенки некоторых кайнозойских фораминнфер и методика ее нзучення в полярнзованном свете. – В кн.: Вопросы мнкропалеонтологин. М.: Изд-во АН СССР, 1956, вып. 1, с. 37–49.

Миклухо-Маклай А.Д., Раузер-Черноусова Д.М., Розовская С.Е. Систематика и филогения фузулинидей. – В кн.: Вопросы микропалеонтологии. М.: Изд-во АН СССР, 1958, вып. 2, с. 5–25.

Михалевич В.И. Класс Miliolata, 1981. – В кн.: Тез. докл. 9 Всес. микропалеонтол. совещ. "Экология и биогеография микроорганизмов в связи с совершенствованием детальных стратиграфических схем". М.: ГИН АН СССР. 1983, с. 111–112.

Рейтлингер Е.А. Некоторые вопросы систематики квазизндотир. – В кн.: Вопросы микропалеонтологии. М.: Изд-во АН СССР, 1961, вып. 5, с. 31–68.

Рейтлингер Е.А. Развнтие фораминифер в позднепермскую и раннетриасовую эпохн на территории Закавказья. – В кн.: Систематика и филогения фораминнфер и остракод. М.: Наука, 1965, с. 45–70. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 9).

Саидова К.М. О современном состоянии системы надвидовых таксонов кайнозойских бентосных фораминифер. – М.: Ин-т океанологии АН СССР, 1981. 71 с.

Серова М.Я. Таксономнческое значение некоторых особенностей микроструктуры стенки и строения камер раковин милиолнд. – В кн.: Вопросы микропалеонтологии. М.: Наука, 1961, вып. 5, с. 128–134.

Соловьева М.Н. Интегративные системы фораминнфер. – В кн.: Систематика микроорганизмов и их значение для хроностратиграфнн. М.: Наука, 1978, с. 3–16. (Вопр. микропалеонтологин; Вып. 21).

Соловьева М.Н. Мутации как область, описываемая дисконкордантными корреляцнями, и некоторые вопросы систематики форамнифер. – В кн.: Значение мнкроорганизмов для разработки дробных биостратиграфнческих схем. М.: Наука, 1980, с. 3–22. (Вопр. мнкропалеонтологии; Вып. 23).

Темирбекова У.Т. Таксономическое значенне строения раковин у фораминифер рода Ophthalmidium. – Палеонтол. журн., 1969, № 1, с. 126–129.

Темирбекова У.Т. О чередовании генераций у некоторых милиолид.. – Палеонтол. журн., 1972, № 2, с. 10–19.

Темирбекова У.Т. О способности к агглютинации некоторых милиолид. – В кн.: Геология и полезные ископаемые стран Азин,

Африки и Латинской Америки. М.: Изд-во Уи-та дружбы народов, 1978, с. 138–140.

Темирбекова У.Т. Некоторые прикреплеиные фораминиферы из позднего байоса Дагестана. – Палеонтол. журн., 1979, № 3, с. 128–132.

Темирбекова У.Т., Антонова З.А. Некоторые закоиомерности в развитии милиолид. – В ки.: Тез. докл. микропалеонтол. совещ. "Систематика и морфология организмов". Баку: Элм, 1980, с. 102–103.

Темирбекова У.Т., Магомедов А.М. Род Nubecularia и его новые представители из позднего Дагестана. – Бюл. МОИП. Отд. геол., 1975, № 6, с. 111–123.

Фурсенко А.В. О критериях систематики фораминифер. – Бюл. МОИП. Отд. геол., 1956, т. 29, № 5, с. 93–95.

Чувашов Б.И. Форамииифсры и водоросли из верхнедевонских отложений Западного склоиа Среднего и Южного Урала. – В кн.: Сборник по вопросам стратиграфии. Свердловск: Изд-во Урал. фил. АН СССР, 1965, № 8, с. 3–16. (Тр. ИГ АН СССР; Вып. 74).

Cushman J. A monograph of the Foraminifera of the North Pacific Ocean. Pt 6, Miliolidae. – Bull. US Nat. Mus., 1917, N 71, 108. p. 1.

Hay W.W., Towe K.M., Wright R.C. Ultramicrostructure of some selected foraminiferal test. – Micropaleontology, 1963, vol. 9, N 2, p. 171–195.

Hemleben Ch. Ultrastrukturen bei kalkschaligen Foraminiferen. – Naturwissenschaften, 1969, Bd. 56, N 11, S. 534–538.

Loeblich A., Tappan H. Treatise on invertebrate paleontology. Pt C, Protista 2. New Jork: Geol. Soc. America, Univ. Kansas press, 1964. 510 p.

Rhumbler L. Entwurf eines natürliches Systems der Thalamophoren. – Ges. Wiss. Götingen Math. – phys. Kl., 1895, Nachr. 1, S. 51–98.

Schlumberger C. Monographie des Miliolidées du Golfe de Marselle. – Mem. Soc. zool. France, 1893, t. 6, p. 57–80.

Wood A. The structure of the wall of the test in the Foraminifera; its value in classification. – Quart. J. Geol. Soc. London, 1949, vol. 104, p. 229–255.

The system of high Miliolida taxons

U.T. Temirbekova

The study of correlative relations between such structures as proloculum, early portion, type of the coil, chamber's and test's form allowed to reveal connections between them and to make alterations into miliolid's system. The order Miliolida contains two superfamilies: Cornuspiroidea – proloculum with no flexostyle, and Milioloidea – proloculum with flexostyle. The first one includes two families Cornuspiridae (proloculum followed individed second chamber – two-locular tests) and Fischerinidae (proloculum followed few tubular chambers – multilocular tests). The second superfamily consists of Nubeculariidae (planospiral tests) and Miliolidae (regulary arranged chambers in varying planes).

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 27 Вопросы микропалеонтологии 1985 г.

Ответственный редактор академик *В.В. Меннер*

УДК 563.12

Т.Н. ГОРБАЧИК

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

И.С. СУЛЕЙМАНОВ

СРАВНИТЕЛЬНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РОДОВ GUBKINELLA И CONOGLOBIGERINA

В связи с тем, что систематическое положение и объем рода Gubkinella разными исследователями трактуется различно, возникла необходимость пересмотра топотипического материала и исследования его современными методами.

Впервые род Gubkinella был описан в объеме одного вида G. asiatica в составе семейства Heterohelicidae. Диагноз рода в авторском описании следующий: "Раковина спирально-винтовая, имеющая форму короткой четырехгранной пирамиды с закругленными углами. Каждый оборот составлен четырьмя камерами. Камеры шарообразные, быстро увеличивающиеся в размерах по мере нарастания. Швы углубленные. Устье в виде низкой щели расположено между пупком и периферическим краем и прикрыто козырькообразной губой. Стенка известковая, гладкая. Верхний мел" [Сулейманов, 1955, с. 623]. Описание сопровождается рисунком голотипа типового вида в двух положениях.

В "Основах палеонтологии" [1959] род Gubkinella условно помещен в семейство Discorbidae со следующим диагнозом: "Раковина свободная, с четырехрядным расположением камер. Устье полукруглое, низкое. Стенка гладкая. Один вид в верхнем мелу Кызыл-Кумов" [1967]; приведен рисунок вида G. asiatica из коллекции И.С. Сулейманова. В американских основах палеонтологии [Loeblich, Tappan, 1964] описание рода Gubkinella почти то же самое, только раковина названа высокой трохоспиральной, а устье внутрикраевым. Род отнесен к семейству Heterohelicidae (подсемейство Guembelitriina, надсемейство Globigerinacea). В качестве иллюстрации приведен рисунок из работы И.С. Сулейманова [1955]. В синонимику рода Gubkinella включен подрод Globigerina (Conoglobigerina), установленный В.Г. Морозовой [Морозова, Москаленко, 1961] на основании присутствия у его представителей высокой трохоидной раковины. Кроме того, А. Лебликом и Е. Тэппен указывается на сходство в строении раковины Gubkinella и Globigerina graysonensis Tappan. Последний вид впервые описан из альб–сеномана Северной Америки [Tappan, 1940] и также характеризуется высокоспиральной раковиной, низким устьем, имеющим внутрикраевое положение, небольшим числом камер в обороте (обычно в последнем обороте содержится 4 камеры, реже 5 или 3). На основании этих признаков указанный вид отнесен к роду Gubkinella, а в связи с его широким географическим распространением и вздутыми камерами высказывается мнение о планктонном образе жизни представителей рода Gubkinella. Распространен этот род со средней юры (откуда происходит Conoglobigerina) до сенона.

Вслед за Лебликом и Тэппен многие исследователи стали рассматривать Gubkinella и Conoglobigerina в качестве синонимов и относить вид graysonensis и типовой вид

Conoglobigerina – C. dagestanica – к роду Gubkinella [Michael, 1972; Magniez-Jannin, 1975; Магомедов, Темирбекова, 1978; Neagu, 1979; Субботина, 1981].

Н.Н. Субботина [1981], рассматривая Globigerinida и Heterohelicida в качестве самостоятельных отрядов, включает род Gubkinella в отряд Globigerinida (семейство Globigerinidae) и в качестве иллюстрации приводит изображение формы из нижнего апта Азербайджана, которая названа ею Gubkinella dagestanica. Последнее является ошибочным, так как, во-первых, вид dagestanica существовал только в средней юре, а, во-вторых, в работе Субботиной на табл. 47, фиг. 9 под этим названием изображен другой вид и род, скорее всего это Hedbergella, возможно H. ex gr. aptica (Agalarova).

Изучение рода Conoglobigerina также имеет свою историю. Впервые описанная в качестве подрода Globigerina (Conoglobigerina) из средней юры Дагестана [Морозова, Москаленко, 1961], эта форма в дальнейшем рядом исследователей, как уже говорилось, рассматривается в качестве синонима рода Gubkinella, а другими – в качестве самостоятельного рода [Fuchs, 1973; Григялис, Горбачик, 1980; Grigelis, Gorbatchik, 1980; Горбачик, 1982].

Описание Conoglobigerina [Морозова, Москаленко, 1961, с. 24]: "Раковина высокоспиральная, в типичном случае ее высота равняется диаметру или больше диаметра (Н : Д $\geqslant$1). Спираль образована 3–4, реже 2 ½ оборотами. Число камер в обороте непостоянно и варьирует от 3 до 6. Часто у одной и той же особи начальный оборот многокамерный, состоит из 5 или 6 камер, а каждый из последующих оборотов заключает 3 или 4 камеры, но некоторые формы обладают одинаковым числом камер во всех оборотах. Камеры субшаровидные, расположены более или менее свободно. У некоторых представителей данного подрода в расположении камер наблюдается тенденция к образованию более или менее правильных рядов, у других же в расположении камер не заметно никакой правильности. Устье маленькое, одиночное. Стенка тонкая, мелкопористая, поверхность гладкая или слабошероховатая". В состав подрода включено четыре вида из байосских, батских и бат–келловейских отложений Туркмении, Кавказа (Дагестан) и Крыма. Кроме того, к нему условно отнесен современный вид G.(C.) brady Wiesner. Типовой вид подрода – G.(C.) dagestanica Morozova происходит из средней юры (нижняя часть байоского яруса, верхняя аргиллитовая толща) Южного Дагестана (с. Чох).

Авторами настоящей статьи в световом и сканирующем электронном микроскопе (СЭМ) Qweek-Scan 107 изучены топотипы типовых видов обоих родов, а также один экземпляр вида Conoglobigerina (?) graysonensis (Tappan) из верхнеальбских отложений Крыма.

В нашем распоряжении было 30 экземпляров типового вида Gubkinella asiatica Suleimanov, происходящих из топотипической местности – Юго-Западных Кызылкумов (Узбекская ССР, Бухарская обл., Тащдулукский р-н). Они собраны из отложений верхнего кампана Тащдулукской антиклинали из скважин № 5 (глубина 50–56 м) и № 82 (глубина 164–170 м). Голотип вида также происходит из верхнего кампана Ташдулукской антиклинали, но из скважины № 3 (глубина 86,7–97,5 м). Другая часть раковин отобрана из отложений того же возраста Каракумов (Туркменская ССР) в районе поселка Серный Завод (северная часть Ашхабадской обл., Газлинская структура). И наконец, третья часть изученных раковин также происходит из отложений верхнего кампана Туркмении, но из окрестностей поселка Дарганата (нижняя часть течения р. Аму-Дарьи). Некоторые раковины имеют отличную сохранность, другие сильно перекристаллизованы или пиритизированы. Исследованный материал по Conoglobigerina dagestanica Morozova происходит из среднеюрских отложений Дагестана, из окрестностей селений Чох и Гуниб. Он представлен более чем тридцатью экземплярами, к сожалению, подавляющее большинство раковин имеет не очень хорошую сохранность.

Коллекция раковин Conoglobigerina предоставлена У.Т. Темирбековой, исследования образцов с помощью электронной микроскопии проведены в Лаборатории элек-

тронной микроскопии кафедры грунтоведения и инженерной геологии геологического факультета МГУ.

Выполненная работа сводилась к решению следующих основных вопросов. 1. О самостоятельности родов Conoglobigerina и Gubkinella и их систематическом положении. 2. О систематическом положнии вида Conoglobigerina (?) graysonensis (Tappan).

Лебликом и Тэппен в "Treatise Invertebrate Paleontology" [1964] помещены изображения голотипов типовых видов Conoglobigerina и Gubkinella, приведенные авторами видов при их первоначальном описании (рисунок). На основании этих рисунков, действительно очень сходных, и опубликованных описаний делается вывод об идентичности родовых признаков обоих видов. Электронно-микроскопическое изучение топотипического материала позволило установить между ними следующие различия. 1. Поверхность раковин Conoglobigerina dagestanica имеет скульптуру в виде бугорков, валиков, реже неправильных ячеек (табл. I, фиг. 1, 2, 3); у раковин Gubkinella asiatica поверхность гладкая (табл. II, фиг. 1; табл. III, фиг. 1, 5; табл. IV, фиг. 1). 2. Устье у раковин C. dagestanica занимает пупочное положение (табл. I, фиг. 2), а у G. asiatica оно внутрикраевое и протягивается в виде узкой длинной щели от периферического края до пупка, но не открывается в пупок (табл. III, фиг. 1). Кроме того, у последнего вида могут быть дополнительные шовные устья на спиральной стороне раковины (табл. II, фиг. 1), у некоторых экземпляров наблюдались крупные поры, расположенные в швах.

3. У раковин C. dagestanica (по крайней мере, на поздних стадиях развития) камеры расположены некомпактно, септальные швы углубленные, часто наблюдается несколько неправильное нарастание камер, в связи с чем бывает трудно проследить их последовательность. Для раковин G. asiatica характерно компактное правильное расположение камер во всех оборотах, менее углубленные септальные швы, менее расчлененный, почти ровный контур раковины.

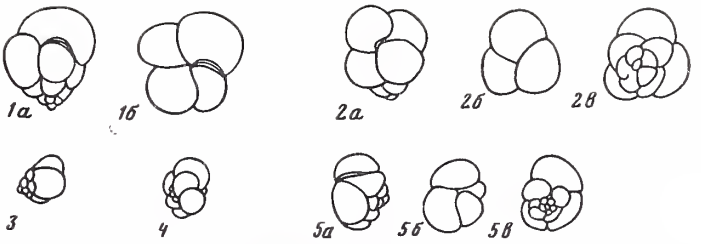
4. Исследование в СЭМ стенки раковин G. asiatica, проведенное на специально разломанных экземплярах, позволило предположить, что она является первично двухслойной, но не имеет слоев вторичного утолщения.

В связи с плохой сохранностью раковин C. dagestanica строение их стенки наблюдать не удалось. Однако, у других представителей этого рода, в частности у C. bathoniana установлено наличие первично двухслойной стенки раковины с вторичными слоями утолщения, выделяющимися по мере образования каждой последующей камеры [Pazdrowa, 1969], как у большинства планктонных фораминифер.

Перечисленные различия позволяют с уверенностью говорить о принадлежности рассмотренных видов к разным родам. Наличие у раковин C. dagestanica, как и у других видов этого рода, хорошо развитой скульптуры и пупочное положение устья, а также генетическая связь с представителями рода Globuligerina [Bignot, Guyader, 1971] позволяют отнести род Conoglobigerina к семейству Favusellidae, родовой состав которого рассмотрен в работе А.А. Григялиса и Т.Н. Горбачик [1980].

Более сложным является вопрос о систематическом положении рода Gubkinella. Изучение раковин G. asiatica в СЭМ показывает, что они не имеют типичной для представителей семейства Heterohelicidae "рядности" в расположении камер. В имеющемся материале наблюдаются низкие и высокие раковины этого вида, возможно, относящиеся к разным генерациям. Низкие раковины характеризуются типичным спирально-коническим (трохоидным) типом строения, высокие приближаются к спирально-винтовому типу строения по высоте спирали, но камеры их, как уже говорилось, не образуют отчетливых рядов. Мы предполагаем, что представители рода Gubkinella не относятся к семейству Heterohelicidae, а являются бентосными формами отряда Rotaliida. Морфологически они наиболее близки к роду Quadrimorphina подсемейства Allomorphininae, семейства Chilostomellidae [Субботина, 1981]. Не исключено, что род Gubkinella является среднеазиатским эндемиком.

Вид, описанный Тэппен [Tappan, 1940] под названием Globigerina graysonensis и затем отнесенный ею к роду Gubkinella [Loeblich, Tappan, 1964], видимо, тоже пред-



Изображения изученных видов при их первом описании

1 – Gubkinella asiatica Suleimanov (голотип; Сулейманов, 1955); *2* – Conoglobigerina dagestanica Morozova (голотип; Морозова, Москаленко, 1961); *3–5* – Conoglobigerina (?) graysonensis (Tappan): *3, 4* – паратипы, иллюстрирующие разницу в высоте спирали, *5* – голотип (Tappan, 1940); *а* – с периферического края, *б* – с пупочной стороны, *в* – со спиральной стороны

ставлен двумя генерациями, так как при первом его описании было приведено изображение высокого и низкого экземпляра (см. рис. в нашем тексте). В качестве голотипа указана низкая форма. Изучение в СЭМ одного экземпляра этого вида с высокой раковиной, происходящего из верхнего альба Крыма, свидетельствует о том, что для этого вида характерна скульптура в виде бугорков и валиков, а устье занимает внутрикраевое положение (табл. V, фиг. 1). О наличии хорошо выраженной скульптуры свидетельствуют и электронные фотографии этого вида, приведенные в работах Ф. Михаэля [Michael, 1972] и Ф. Маньез-Жаннзн [Magniez-Jannin, 1975]. Первым автором исследован материал из альба Северной Америки (Техас), вторым – из альба Франции. При этом на фотографиях видна скульптура не только в виде бугорков и валиков, но и в виде неправильных ячеек. Таким образом, характер скульптуры и наличие высокой раковины (во всяком случе, у одной из генераций) сближают этот вид с представителями семейства Favusellidae, в частности с родом Conoglobigerina, а внутрикраевое положение устья отличает его от этой группы фораминифер и сближает с родом Gubkinella. При этом следует отметить, что у альбских фавузеллид (род Favusella) устье характеризуется большой протяженностью и занимает пупочно-внутрикраевое положение, оно доходит до периферического края, а иногда заходит и на спиральную сторону. Стратиграфическое положение вида graysonensis, по литературным данным, ограничивается барремом–началом сеномана (наиболее характерен он для позднего альба), в то время как род Conoglobigerina распространен в юре, а Gubkinella – в позднем мелу (кампан).

Все сказанное может свидетельствовать о необходимости выделения этого вида в самостоятельный род, мы не делаем этого из-за отсутствия в нашем распоряжении достаточного и в том числе топотипического материала и условно относим его к роду Conoglobigerina семейства Favusellidae.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Conoglobigerina и Gubkinella являются самостоятельными родами. Первый из них входит в состав семейства Favusellidae, второй, очевидно, относится к бентосным фораминиферам и морфологически наиболее близок к роду Quadrimorphina семейства Chilostomellidae.

2. Вид graysonensis условно отнесен к роду Conoglobigerina. Необходимы дополнительные исследования этого вида на большом материале с последующим выделением его в самостоятельный род в составе семейства Favusellidae.

ЛИТЕРАТУРА

Горбачик Т.Н. Основные закономерности развития среднеюрских–раннемеловых планктонных фораминифер. – В кн.: Закономерности исторического развития ископаемых организмов. М.: Изд-во МГУ, 1982, с. 53–68.

Григялис А.А., Горбачик Т.Н. К систематике юрских и раннемеловых Globigerinacea. – Палеонтол. журн., 1980, № 1, с. 20–30.

Магомедов А.М., Темирбекова У.Т. Стратиграфия и микрофауна байосских и батских

отложений Дагестана. Махачкала: Дагкнигоиздат, 1978. 136 с.

Морозова В.Г., Москаленко Т.А. Планктонные фораминиферы пограничных отложений байосского и батского ярусов Центрального Дагестана (Северо-Восточный Кавказ). – В кн.: Вопросы микропалеонтологии. М.: Изд-во АН СССР, 1961, вып. 5, с. 3–30.

Основы палеонтологии: Общая часть. Простейшие. М.: Изд-во АН СССР, 1959, с. 265–307.

Субботина Н.Н. Отряд Globigerinida. – В кн.: Введение в изучение фораминифер. Л.: Недра, 1981, с. 111–123.

Сулейманов И.С. Новый род Gubkinella и два новых вида семейства Heterohelicidae из верхнего сенона Юго-Западных Кызыл-Кумов. – Докл. АН СССР, 1955, т. 102, № 3, с. 623, 624.

Bignot G., Guyader I. Observation nouvelles sur Globigerina oxfordiana Grigelis. – In: Proc. II Intern.Plankt. Conf. Microfossil. Roma, 1971, p. 79–83.

Fuchs W. Ein Beitrag zur Kenntnis der Jura – "Globigerina" und verwandter Formen an Hand polischen Materials der Callovien und Oxfordien. – Verhandl. – Geol. Bundesanst., 1973, H. 3, S. 445–487.

Grigelis A., Gorbatchik T. Morphology and taxonomy of jurassic and early cretaceous representatives of the superfamily Globigerinacea (Favusellinidae). – J. Foraminiferal Res., 1980, vol. 10, N 3, p. 180–190.

Loeblich A., Tappan H. Treatise on Invertebrate Paleontology. P. C. Protista. New-York: Univ. Kansas press; Geol. Soc. America, 1964. Vol. 1. 900 p.

Magniez-Jannin F. Les foraminiferes de l'albian de l'Aube: paléontologie, stratigraphie, ecologie. P.: Centre Nat. Rech. Sci. (GNRS), 1975, 358 p.

Michael F.Y. Planktonic foraminifera from the Comanchean series (cretaceous) of Texas. – J. Foraminiferal Res., 1972, vol. 2, N 4, p. 200–220.

Neagu T. Micropaleontologie. Protozoare. Buc. Ed. Tehnica, 1979. 404 p.

Pazdrowa O. Bathonian Globigerina of Poland. – Roczn. Polsk. Tow. Geol., 1969, t. 39, s. 41–56.

Tappan H. Foraminifera from the Grayson formation of northern Texas. – J. Paleontol., 1940, vol. 14, N 2, p. 93–126.

Comparatively-morphological analysis of genera Gubrinella and Conoglobigerina

T.N. Gorbatchik, I.S. Suleimanov

The topotipes and speciments from the topotipic areas of Gubkinella asiatica Suleimanov and Conoglobigerina dagestanica Morozova were studied with the help of SEM. The results received allowed to attribute C. dagestanica to Favusellidae and G. asiatica to bentonic foraminiferas. The study of one shell of Conoglobigerina (?) graysonensis (Tappan) and analysis of the literature did not allow to attribute this species to Gubkinella in connection with the presence of sculpture on its shells. C.(?) graysonensis may belongs to new genera of Favusellidae.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 27 Вопросы микропалеонтологии 1985 г.

Ответственный редактор академик *В.В. Меннер*

УДК 563.12

М.Я. СЕРОВА

Геологический институт Академии наук СССР

РОД CAUCASINA (FORAMINIFERA) В ПАЛЕОГЕНЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА

Для определения возраста пород и корреляции разрезов широко используются микрофаунистические комплексы как планктонные, так и бентосные, длительность существования которых ограничивается эпохой, веком, фазой или более коротким интервалом времени. Если планктонные фораминиферы, повсеместно распространенные в морских бассейнах, обладающие способностью мгновенно, в аспекте геологического времени, распространяться в пространстве, практически не зависящие от фаций и обычно имеющие большую численность, получили широкое признание как группа, наиболее пригодная для разработки зональных шкал, то бентосные фораминиферы представляют значительный интерес не только для детального расчленения разрезов и региональной корреляции, но и играют большую роль при палеогеографических и палеоэкологических построениях. В то же время накопленный в настоящее время материал дает основание считать, что некоторые группы бентосных фораминифер могут быть использованы для межрегиональной и даже межпровинциальной корреляции. К числу таких относятся представители рода Caucasina.

В литературе все чаще появляется информация о находках в мезозойских и кайнозойских отложениях представителей этого рода. В 1964 г. была опубликована специальная работа, посвященная анализу стратиграфического распространения и палеогеографии представителей данного рода, которые известны в настоящее время на Северо-Американском, Европейском и юго-западе Азиатского континентов [Loeblich, Tappan, 1964]. Находка представителей этого рода в палеогеновых отложениях северо-западной части Тихоокеанской провинции (Япония, Камчатка, Корякское нагорье) еще более расширяет ареал былого географического распространения этого рода и заставляет еще раз пересмотреть данные о возрасте содержащих их отложений и охарактеризовать палеобиономию бассейна осадконакопления.

КАВКАЗИНЫ В РАЗРЕЗАХ ПАЛЕОГЕНА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА

Представители рода Caucasina в пределах Дальневосточного региона обнаружены в опорных разрезах п-ова Ильпинского (юг Корякского нагорья) в пограничных эоцен—олигоценовых отложениях, а также в бассейне р. Вывенки, на о-ве Карагинском и на Западном побережье Камчатки в Точилинском опорном разрезе (рис. 1).

В Ильпинском опорном разрезе кавказины появляются в кавачинском горизонте в 60 м выше кровли маркирующего лапареламского туфа и исчезают на границе кавачинского и алутинского (рис. 2).

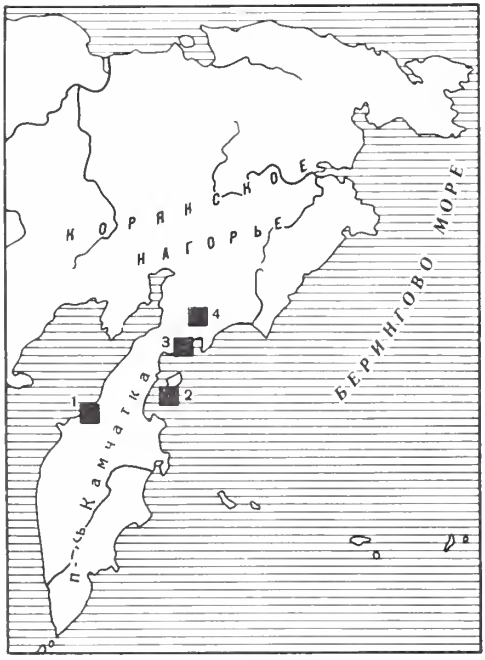


Рис. 1. Местоположение разрезов с кавказинами
Разрезы: *1* – Точилинский, *2* – Карагинский, *3* – Ильпинский, *4* – Корфовский

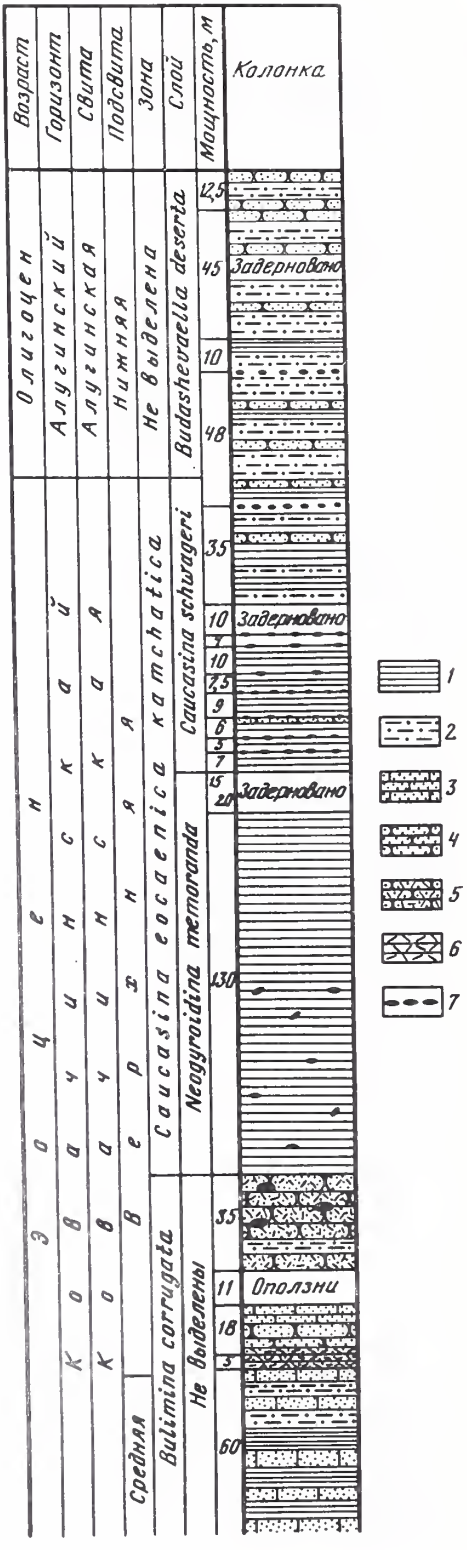


Рис. 2. Разрез верхнеэоценовых отложений п-ова Ильпинского
1 – аргиллиты, *2* – песчанистые аргиллиты, *3* – алевролиты, *4* – песчаники, *5* – туфогенные песчаники, *6* – туфы, *7* – карбонатные стяжения

Отложения, охарактеризованные кавказинами и выделенные в зону Caucasina eocaenica kamchatica [Serova, 1976], в этом разрезе представлены в основном глинистыми разностями пород. В нижней части (нижние 160 м) развиты массивные плохослоистые жирные размокающие аргиллиты, в сыром виде темно-серые, с довольно многочисленными мелкими, часто неправильной формы карбонатными стяжениями и многочисленными раковинами моллюсков. По слоистости встречаются клешни раков, чешуя рыб и др. Верхняя часть зоны (верхние 100 м) представлена зеленовато-серыми песчанистыми скорлуповатыми аргиллитами с пластовыми карбонатными стяжениями по слоистости.

Из этой части разреза Ковачинского горизонта И.Г. Прониной [1981] определен следующий комплекс моллюсков: Yoldia (Portlandella) cf. blakeleyensis Durch., Y. (Multidentata) semenovi Pron., Malletia korniana L.Krisht., M. ilyinae Pron., Variamussium pillarense ilpinense Pron., Acesta tvinensis (Durch.), Cyclocardia kovatschensis (Slod.), Periploma ilpinensis Pron., Trochocerithium wadanum (Yok.) (слои с Acesta twinensis – Cyclocardia kovatschensis).

Пачка пород, подстилающая отложения зоны Caucasina eocaenica kamchatica и залегающая между подошвой зоны и лапареламским туфом, представлена чугунно-серыми туфогенными песчаниками с прослоями алевролитов и песчанистых темно-зеленовато-серых аргиллитов (пачка с Uvigerina garzaensis nudorobusta). Моллюски в этой части разреза не встречены; фораминиферы довольно многочисленны и разнообразны и приурочены главным образом к глинистыми разностям пород нижней части разреза пачки, где были обнаружены: Bathysiphon eocaenicus Cushm., Haplophragmoides obliquicameratus Marks, H. flagrei trinitatensis Cushm. et Renz, Cyclammina incisa Staeche, "Egerella sp." Sulliv., Nodosaria arundinea Schwag., N. ewaldii Reuss, Lagena vulgaris William., Plectofrondicularia packardi packardi Cushm. et Schenck, P. packardi multilineata Cushm. et Simons, Globobulimina pacifica pacifica Cushm., G. pacifica oregonensis Cushm., R.E. et K.C. Stew., Bulimina cf. kugleri Cushm. et Renz, Praeglobobulimina ovata (d'Orb.), Uvigerina garzaensis nudorobusta Mallory, Valvulineria jacksonensis welcomensis Mallory, Gyroidina orbicularis planata Cushm., Alabamina wilcoxensis californica Mallory, Cibicides pseudoungerianus Cushm., C pippeni Cushm. et Garret.

Песчаники верхней части пачки содержат редкие раковины преимущественно агглютинирующих фораминифер: Ammodiscus penyi Cushm. et Jarv., Bathysiphon eocaenica Cushm., Haplophragmoides obliquicameratus Marks, H. flagrei trinitatensis Cushm. et Renz, Cyclammina incisa Staeche, "Egerella sp." Sullivan и единичные секреционные: Uvigerina garzaensis nudorobusta Mallory, Globobulimina pacifica oregonensis Cushm. По всему разрезу обнаружены многочисленные радиолярии.

Фораминиферовая ассоциация зоны Caucasina eocaenica kamchatica охарактеризована более чем 220 видами, относящимися к 45 родам и 19 семействам. Планктонные фораминиферы в комплексе отсутствуют. Бентос представлен как агглютинирующими, так и секреционными фораминиферами. Общая численность тех и других более или менее одинакова, но в систематическом отношении секреционный бентос представлен несравненно более разнообразно. Доминатным для фораминиферового комплекса зоны является, как уже отмечалось выше, Caucasina eocaenica kamchatica, численность которого в отдельных популяциях составляет более половины всего комплекса. Характерными видами данной зоны, имеющими также значительную численность, являются Caucasina schwageri (Yok.), Globobulimina ilpinica Serova, Gyroidina condoni Cushm. et Schenck, Globobulimina pacifica Cushm., G. pacifica oregonensis Cushm. et R.E. et K.C. Stew., Neogyroidina memoranda Subb., Dentalina pauperata d'Orb., Nodosaria communis d'Orb., Globocassidulina globosa (Hantk.), и агглютинирующие: Haplophragmoides latidorsatus Born., H. obliquicameratus Marks, H. flagrei trinitatensis Cushm. et Rehz, Cyclammina pacifica Beck, Dentalina consobrina d'Orb., Nodosaria arundinea Schwag., Globobulimina ovata (d'Orb), G. ovata cowlitzensis (Beck), Gyroidina soldani cotocamerata Cushm., Uvigerina garzaensis nudorobusta Mallory, Plectofrondicularia packardi packardi Cushm. et Schenck, P. packardi multilineata Cushm. et Simons., P. gracilis

Smith, Valvulineria tumeyensis Cushm. et Simons., Bulimina pupoides d'Orb., Virgulina indirecta Mall., Cibicides pseudoungerianus evolutus Cushm. et Hobson, Melonis pompiloides (Ficht. et Moll.), Cancris mexicanus Cushm. et Todd, Alabamina kernensis Smith, Bulimina pyrula d'Orb., Guttulina problema d'Orb.

Перечисленные виды имеют довольно значительную численность и часто встречаются по разрезу. Большая же часть видов комплекса представлена, как правило, небольшим числом экземпляров и встречается в разрезе спорадически.

Четкая дифференциация в распределении отдельных видов по разрезу и изменение структуры комплексов позволяют разделить отложения зон Caucasina eocaenica kamchatica на слои с Neogyroidina memoranda – Globulimina ilpinica и слои с Florius costiferum – Caucasina schwageri.

На о-ве Карагинском кавказины приурочены к тому же стратиграфическому интервалу, что и на п-ове Ильпинском. Они встречены в отложениях свиты мыса Тонс и свиты горы Перешеек, развитых в южной части острова. Возраст их определяется поздним эоценом [Серова и др., 1975]. Свита мыса Тонс представлена туфобрекчиями и туфоконгломератами с прослоями туфопесчаников и аргиллитов и раковинами моллюсков. Видимая мощность свиты около 300 м.

Свита горы Перешеек сложена светлыми плотными алевролитами и аргиллитами с круглыми караваеобразными известковистыми стяжениями, рассеянной мелкой галькой и гравием и раковинами ацил и иолдий. Ее видимая мощность около 80 м. Для комплекса фораминифер этих двух свит характерно присутствие секреционных форм: плектофрондикулярий, глобобулимин, алабамин, вальвулинерий и кавказин, широко представленных в комплексе зоны Caucasina eocaenica kamchatica Ильпинского разреза. В нижней части свиты мыса Тонс встречены: Plectifrondicularia packardi packardi Cushm. et Schenck, P. packardi multilineata Cushm. et Simons., P. gracilis Smith, Gyroidina orbicularis planata Cushm., G. condoni Cushm. et Schenck, Haplophragmoides obliquicameratus Marks, H. flagrei trinitatensis Cushm. et Renz. Менее многочисленны, но характерны также виды: Uvigerina garzaensis nudorobusta и Bulimina guayabalensis (слои с Plectofrondicularia packardi multilineata – Uvigerina garzaensis nudorobusta).

Для комплекса свиты горы Перешеек наиболее характерны: Alabamina kernensis Smith, Valvulineria involuta Cushm. et Dusenb., Cancris mexicanus Cushm. et Todd, Cibicides hodgei Cushm. et Schenck, Angulogerina hannai Beck, Bulimina sculptilis Cushm., Globobulimina pacifica oregonensis Cushm. et R.E. et K.C. Stew., Caucasina schwageri (Yok.), Gyroidina condoni Cushm. et Schenck, Anomalina californiensis Cushm., Plectofrondicularia packardi multilineata Cushm. et Simons., Haplophragmoides obliquicameratus Marks (слои с Bulimina sculptilis – Caucasina schwageri). В отличие от ильпинского в карагинском верхнеэоценовом комплексе отсутствует Caucasina eocaenica kamchatica, но часто встречается и представлена значительным количеством экземпляров близкая форма Caucasina schwageri (Yok.).

В сходной по составу фораминиферовой ассоциации кавказины встречены в разрезе пограничных эоцен–олигоценовых отложений Точилинского опорного разреза и в скважинах Хромовской структуры Западной Камчатки. Здесь в комплексе ковачинского горизонта, по видовому составу близкого к комплексу зоны Caucasina eocaenica kamchatica Ильпинского разреза, присутствует вид Caucasina schawageri, а из отложений аманинско-гакхинского горизонта, в бентосном фораминиферовом комплексе которого преобладают полиморфиниды, нониониды, аномалиниды, а из агглютинирующих цикламмины, определены: Caucasina oligocaenica Chalil., C. coprolithoides (Andreae).

В палеогене Японии кавказины встречены в отложениях серии Поронаи и Сакасегава, откуда они были описаны под названием "Bulimina schawageri" Yokoyama. Этот вид является видом-индексом зоны Plectofrondicularia packardi – Bulimina schwageri, выделенной в верхней части формации Поронаи [Vjiié, Watanabe, 1960], для которой характерны: Plectofrondicularia packardi packardi Cushm. et Schenck, P. packardi multilineata Cushm. et Simons., P. gracilis Smith, Gyroidinoides yokoyamai Ujiié et Watan.

и массовое развитие вида Caucasina schwageri. Другие виды секреционных фораминифер и агглютинирующие представлены в комплексе зоны единичными экземплярами.

При сравнении фораминиферовых комплексов зоны Caucasina eocaenica kamchatica ильпинского, карагинского и точилинского разрезов и комплекса верхней зоны формации Поронаи Японии выявляется очевидная близость их видового состава, хотя географическая разобщенность этих районов в пределах северо-западного сектора Тихоокеанской провинции и фациальные особенности осадконакопления наложили отпечаток как на систематический состав, так и на численную характеристику отдельных видов в ассоциациях. Но общим и характерным для всех комплексов является присутствие в них кавказин, и в частности вида Caucasina schwageri, представленного большим количеством экземпляров во всех разрезах.

В наиболее детально изученных Точилинском и Ильпинском разрезах наблюдается определенная возрастная диференциация различных видов кавказин по разрезу. Намечаются три стратиграфических уровня, характеризующиеся массовым развитием кавказин в комплексе. Для первого из них характерно массовое развитие Caucasina eocaenica kamchatica (слои с Neogyroidina memoranda – Globulimina ilpinica Ильпинского разреза), для второго вида – Caucasina schwageri (слои с Florius costiferum – Caucasina schwageri Ильпинского разреза, слои с Plectofrondicularia packardi – Caucasina schwageri Карагинского разреза и одноименной зоны формаций Поронаи и Сакасегава яруса Окиносиман Японии) и для третьего – присутствие видов Caucasina oligocaenica и C. coprolithoides (аманинско-гакхинский горизонт Точилинского разреза Западной Камчатки).

О СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ПРИУРОЧЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА CAUCASINA В ДРУГИХ РЕГИОНАХ

Первые кавказины, по данным Леблика и Тэппен [Loeblich, Tappan, 1964] и И.С. Сулейманова [1962] появляются в верхнемеловых (кампан) отложениях. Однако принадлежность верхнемеловых Caucasina vitrea (Cushm. et Park.) и C. turkoensis Suleym. к роду Caucasina не бесспорна. Но решение этого вопроса не является целью настоящей работы, и мы не будем на нем останавливаться более подробно. Палеоценовые (датские) кавказины известны лишь на Американском континенте. Из отложений верхней части формации Морено (сланцы Дос-Палос) района Фресно (Калифорния) Лебликом и Тэппен описан вид Caucasina minuta. В этих же отложениях Мартином [Martin, 1964] были обнаружены в массовом количестве Globigerina pseudobulloides Plumm., G. triloculinoides Plumm., Valvulineria lillisi. Здесь же встречены единичные Globigerinoides daubjergensis, Gyroidina orbicella, Pseudonodosaria parva, Spiroplectammina perplexa Izr. Вертикальный диапазон вида Caucasina minuta ограничен сланцами Дос-Палос (датский ярус). Выше в палеогене Северной Америки кавказины появляются лишь в верхнем олигоцене, где они были обнаружены в отложениях нижней части формации Ринкон (аналоги хаттского яруса) и описаны под названием Caucasina khalilovi Loeblich et Tappan (таблица).

На Европейском континенте в Западной Европе кавказины описаны из верхнего эоцена французских Альп (Caucasina alpina Espit. et Sigal), из кишцельских глин (олигоцен), из олигоценовых и нижнемиоценовых отложений (поляницкая, воротыщенская и стебникская свиты) Восточных Карпат [Caucasina tenebricosa Pishv. в работе Субботиной и др., 1960].

В разрезе палеогеновых отложений юга СССР кавказины известны с разных стратиграфических уровней. Вид Caucasina eocaenica Khalilov отмечается Д.М. Халиловым [1962, 1967] как весьма редкая форма фораминиферового комплекса самой верхней части среднеэоценовых отложений (зона Globigerina turkmenica). Этот вид ассоциирует в данном разрезе с многочисленными и разнообразными планктонными и бентосными фораминиферами и нуммулитами. Этот же вид – Caucasina eocaenica – отмечается Н.В. Авербург [1970] в кровле верхнеэоценовых отложений (верхняя часть зоны

Таблица

Распространение кавказин в мезозойских и кайнозойских отложениях

Bolivina antegressa) в северо-западных Кызылкумах, где он встречается в обедненном комплексе вместе с Nonion curviseptatus Subb., Globigerina khadumica Byk., Angulogerina transcaspiensis Moroz. В юго-восточных Каракумах из верхней части верхнего эоцена (верхняя часть белоглинского горизонта) Е.К. Шуцкой приводится вид Caucasina pseudoelongata N.Byk.

Вид C. oligocaenica Khalil. имеет более широкое географическое распространение по сравнению с видом C. eocaenica и известен из многочисленных местонахождений в зоне развития олигоценовых отложений юга СССР. На Малом Кавказе Caucasina oligocaenica является индекс-видом одноименного горизонта, который выделен Д.М. Халиловым [1951, 1962, 1967] в нижней части майкопской серии над горизонтом с Planorbella, залегающим в основании олигоцена. В горизонте с Caucasina oligocaenica наряду с преобладающим по численности индекс-видом присутствуют Globigerina bulloides d'Orb. (не исключено, что под этим видовым названием Д.М. Халилов объединил несколько видов четырехкамерных палеогеновых глобигерин), Pseudohastigerina micra Cole, Elphidium oligocaenicum Khalil., Nonion pseudomartkobi Khalil., имеющих значительную численность в комплексе. В Ставрополье этот вид установлен в нижне- и среднеолигоценовых отложениях (пшехский горизонт Предкавказья и Ергеней) и в кызылджарском горизонте Крыма [Тер-Григорянц, 1965]. В Южном Приаралье и западных Кызылкумах Caucasina oligocaenica Khalil. отмечен в зоне Spiroplectammina carinata, где вместе с этим видом присутствуют: Spiroplectammina carinata oligocaenica Nikit., Neogyroidina memoranda Subb., Cibicides expertus Schutz., C. macrurus N. Byk., Robertina declivis Andr., Angulogerina gracilis Andr.

Вид Caucasina schischkinskayae (Samoil.), по данным Тер-Григорянц [1969], характерен для верхнеолигоценовых отложений Предкавказья и Крыма (подзоны Haplophragmoides kjurendagensis kardjalgensis).

ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИИ РАКОВИН КАВКАЗИН В ФИЛОГЕНЕЗЕ, ИХ ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ И ПАЛЕОБИОНОМИЯ

Кавказины палеогеновых отложений юга СССР представляют наибольший интерес, поскольку они могут быть прослежены в развитии на протяжении позднеэоценового времени. Исследованиями Д.М. Халилова [1951, 1967], Н.К. Быковой [1953], Л.С. Тер-Григорянц [1969], А.К. Богдановича [1960] установлено, что изменение во времени основного диагностического признака кавказин, во всяком случае в палеогеновом бассейне юга СССР, шло по линии увеличения числа камер первого оборота роталоидной части раковины. Так, у вида Caucasina eocaenica из верхнего эоцена первый оборот роталоидной части раковины состоит из четырех камер, у вида C. oligocaenica из нижнеолигоценовых отложений – из пяти-шести камер, а у вида C. schischkinskayae, характерного для более верхних горизонтов олигоцена, в первом обороте роталоидной части насчитывается до восьми камер.

Изучение с этой точки зрения кавказин, встреченных в отложениях зоны Caucasina eocaenica kamchatica и ее стратиграфических аналогах в пределах Дальневосточного региона, показало, что у всех исследованных экземпляров (а их было более 500) как из нижней, так и из верхней части зоны первый оборот роталоидной части раковины у всех видов кавказин, встреченных в этом комплексе, состоял из четырех камер.

Кавказины, начальная роталоидная часть которых состояла из пяти или пяти с половиной камер, отождествленных с видом Caucasina oligocaenica, были встречены только в отложениях аманинско-гакхинского горизонта Западной Камчатки, относимого к олигоцену. С этих позиций отложения зоны Caucasina eocaenica kamchatica можно считать стратиграфическим и временны́м аналогом белоглинского горизонта Крымско-Кавказской области и других районов юга СССР и относить их формирование к позднеэоценовому времени, что полностью согласуется с данными, полученными при сопоставлении комплексов фораминифер в целом.

Так, например, виды Turrilina alsatica Andr., Globocassidulina globosa (Hantk.), Alabamina kemensis Smith и др. характеризуют верхнюю часть верхнего зоцена (зона Bolivina) Крымского палеогена. Виды Gyroidina condoni Cushm. et Schenck, Plectofrondicularia packardi packardi Cushm. et Schenck, P. packardi multilineata Cushm. et Simons., Valvulineria tumeyensis Cushm. et Simons. и др. типичны в основном для верхнезоценовых отложений (ярус Рефуджиен) Калифорнии. Весьма характерно присутствие в комплексе зоны вида Globobulimina ilpinica Serova, представители которого также известны из верхнезоценовых отложений Калифорнии [Serova, 1976]. Другие менее распространенные виды комплекса зоны Caucasina eocaenica kamcharica также скорее характерны для зоценовых, нежели для олигоценовых отложений Тихоокеанской провинции.

Небезынтересно также обратить внимание и на тот факт, что кавказины, встреченные в верхнезоценовых отложениях Дальневосточного региона, по видовому составу аналогичны определенным нами из Кищельских глин Венгрии. Фораминиферы из Кищельского (Кляйнцельского) тегеля были описаны в работе Ханткена [Hantken, 1875] и позднее в статье Майзона [Majzon, 1962], в которой дано современное представление о положении в разрезе палеогена Венгрии Кищельского тегеля.

Кищельские слои представлены в этом местонахождении крупноплитчатыми пепельно-серыми мергелями, переслаивающимися с тонкоплитчатыми песчанистыми их разностями. В них обнаружен богатейший комплекс планктонных и бентосных фораминифер. Характерной и весьма важной особенностью кищельского комплекса является широкое развитие в нем глобигерин в сочетании с кавказинами и увигеринами, образующими основной фон комплекса. Планктонные фораминиферы в комплексе представлены почти исключительно глобигеринами. Более тепловодные роды планктонной фауны, как-то глобороталии, трункороталии и др., в кищельском комплексе отсутствуют.

Кавказины в отдельных образцах составляют более 75% всего комплекса и представлены видами: Caucasina eocaenica eocaenica Khalil., C. eocaenica kamchatica Serova, C. schwageri (Yokoyama), C. bullata Serova, C. coprolithoides (Andr.). Весьма характерно также массовое развитие в кищельском комплексе вида Uvigerina cocoaensis — вида-индекса одноименной зоны яруса Рефуджиен (верхний эоцен) Калифорнии.

Присутствие одних и тех же видов кавказин в разрезах верхнего палеогена северо-западного сектора Тихоокеанской провинции, Средней Азии, Крымско-Кавказской области и Западной Европы говорит о весьма широком географическом распространении представителей этого рода, приуроченном к сравнительно узкому временно́му интервалу, что подчеркивает важность этой группы для широких корреляций.

Не менее важное значение имеет эта группа ископаемых и для палеоэкологических реконструкций. По наблюдениям Н.К. Быковой [1953], появление кавказин в фораминиферовом комплексе обычно является реакцией на изменение температурного режима бассейна в сторону его похолодания. Осадки, в которых встречаются кавказины, характеризуются более или менее однородным литологическим составом (аргиллиты, реже алевролиты) и, как правило, слабой их карбонатностью. Таковы тонкие глины сузакского яруса северной Ферганы и исфаринского яруса юго-западной Ферганы, зеленые бескарбонатные глины верхней пачки белоглинского горизонта юго-восточных Каракумов [Шуцкая, 1964], хадумская свита Азербайджана [Халилов, 1967], майкопские глины Предкавказья [Тер-Григорянц, 1969]. В бескарбонатных глинах ковачинского и аманинско-гакхинского горизонтов и их аналогов встречены кавказины и в пределах Дальневосточного региона Тихоокеанской провинции.

Резкое изменение состава фораминиферовых комплексов на границе ковачинского и аманинско-гакхинского горизонта за счет быстрого сокращения секреционного бентоса и массового развития холоднолюбивых агглютинирующих фораминифер указывает на то, что похолодание, начавшееся в позднезоценовое время и зафиксированное появлением в фораминиферовом комплексе ковачинского горизонта кавказин, в олигоцене еще более прогрессировало. В пределах Дальневосточного региона похолодание в оли-

гоцене фиксируется наличием "плавающей гальки", появившейся вследствие ледового разноса.

Эти выводы согласуются с данными, полученными по океанам на основании изотопного анализа [Shackleton, Kennet, 1975; Létolle et al., 1979]. На кривых, построенных по изотопам кислорода, наиболее резкое похолодание, начавшееся в позднем эоцене, падает на олигоцен, потепление фиксируется лишь во второй половине раннего миоцена (см. таблицу).

Ниже приводится описание наиболее характерных видов рода Caucasina, встреченных в отложениях верхнего палеогена Дальневосточного региона (50 и более экземпляров представителей каждого вида).

СЕМЕЙСТВО CAUCASINIDAE, N.K. BYKOVA, 1959

ПОДСЕМЕЙСТВО CAUCASININAE N.K. BYKOVA, 1959

Род Caucasina Khalilov, 1951

Caucasina schwageri (Yokoyama), 1890

Табл. II, фиг. 4–6

Bulimina schwageri: Yokoyama, 1890, p. 190, fig. 6–8; Ujiié, Wattanabe, 1960, p. 130, pl. 11, fig. 16–18.
Bulimina capitata: Smith, 1956, p. 95, pl. 13, fig. 5.
Bulimina elongata: Mallory, 1959, p. 190, pl. 16, fig. 12.
Caucasina schwageri: Serova, 1976, p. 324, 325, pl. 1, fig. фиг. 6.

Оригинал – Геологический институт АН СССР, № 4637/14–16; ковачинский горизонт, верхний эоцен; Корякское нагорье, п-ов Ильпинский.

Описание. Раковина умеренно удлиненная, высококоническая, начальный конец суженный. Первая камера округлая, в первых двух оборотах роталоидной части по четыре камеры, в последующих оборотах по три, затем по две вздутых камеры, весьма постепенно увеличивающихся в размерах в процессе роста. Спиральный шов в роталоидной части раковины ровный, в более поздней – слегка волнистый. Септальные швы слегка изогнутые, углубленные. Устье крупное, петлевидное, неправильно овальное, суживается к спиральному шву. Стенка известковистая, стекловатая, тонкопористая.

Размеры оригинала № 4637/14, мм: длина – 0,52, наибольшая толщина – 0,18.

Замечания. Представители этого вида, встреченные в палеогеновых отложениях Камчатки и Корякского нагорья, совершенно аналогичны описанным Йокоямой [Yokoyama, 1889, 1890] из формации Поронаи о-ва Хоккайдо под названием Bulimina schwageri, а также из палеогена Калифорнии, где эти формы известны под названием Bulimina capitata Yokoyama, B. elongata d'Orb. Представители этого вида определены нами также из Кишцельского тегеля Венгрии (табл. II, фиг. 6).

Возраст и распространение. Верхний эоцен (ярус Рефуджиен) Калифорнии, характерная форма формации Поронаи Японии (зона Plectofrondicularia packardi – Bulimina schwageri), в изобилии встречаются в верхнеэоценовых отложениях Восточной Камчатки и Корякского нагорья (зона Caucasina eocaenica kamchatica) и в Кишцельском тегеле Венгрии. Не исключено, что в фораминиферовом комплексе Среднеазиатского и Крымско-Кавказского верхнего палеогена этот вид объединяется с видом Caucasina eocaenica Khalil. или C. pseudoelongara N. Byk.

Caucasina eocaenica Khalilov, 1958

Табл. II, фиг. 2, 3

Caucasina eocaenica: Халилов, 1958, с. 4, табл. I, фиг. 2; 1967, с. 164, 165, табл. 36, фиг. 2.

Оригинал – ГИН АН СССР, № 4637/11, 12; ковачинский горизонт, верхний эоцен, Корякское нагорье, п-ов Ильпинский.

Описание. Раковина удлиненная, спирально-винтовая с удлиненно-овальными

очертаниями. Начальный и устьевой концы раковины суженные. Начальная камера круглая, за ней в двух оборотах роталоидной части по четыре камеры, весьма незначительно увеличивающихся в размере в процессе роста. Следующие камеры расположены по винтовой спирали, сначала по три, затем по две камеры в обороте. Камеры вздутые, размеры их равномерно возрастают в сторону устьевого конца. Септальные швы слегка изогнутые, углубленные. Устье крупное, широкопетлевидное, суживается к спиральному шву. Стенка стекловатая, тонкопористая.

Размеры оригинала № 4637/11, мм: длина – 0,58, наибольшая толщина – 0,24.

Замечания. Вид Caucasina eocaenica Khalilov по своей морфологической характеристике весьма близок к виду Caucasina schwageri (Yokoyama), от которого практически отличается лишь тенденцией к сужению раковины в сторону устьевого конца. В одном и том же образце всегда есть переходные формы между этими двумя видами. Не исключено, что описываемый вид является младшим синонимом вида Caucasina schwageri (Yokoyama). От близкого вида Caucasina aziderensis Khalil. отличается овальной формой раковины и более равномерным увеличением размеров камер в процессе роста.

Возраст и распространение. Встречаются в отложениях верхнего зоцена – в зонах Globigerina turkmenica и Globigerinoides conglobatus северо-восточных предгорий Малого Кавказа и восточного Азербайджана. В Корякском нагорье отмечен в отложениях ковачинского горизонта (зона C. eocaenica kamchatica, верхний зоцен).

Caucasina pseudoelongata N. Bykova, sp. nov.

Табл. I, фиг. 9

Оригинал – ГИН АН СССР, № 4637/9; ковачинский горизонт, верхний зоцен; Корякское нагорье, п-ов Ильпинский.

Диагноз. "Раковина удлиненная, слабо расширяющаяся к устьевому концу от приостренной начальной части. Камеры в основном расположены довольно правильно трехрядно с тенденцией в последнем обороте с раскручиванию спирали. В первых одном-полутора оборотах роталоидной части по три с половиной-четыре камеры."[1]

Описание. Раковина сильно удлиненная, крупная для рода, с длиной, превышающей толщину почти в три раза. Начальный конец приостренный, устьевой широко закругленный. Начальная камера округлая, у форм мегасферической генерации крупная, в следующих за ней полутора-двух оборотах роталоидной части по четыре камеры, в последующих двух-трех оборотах – по три, а затем по две камеры, равномерно увеличивающих в размерах в процессе роста. Септальные швы почти прямые, резко углубленные. Устье петлевидное, удлиненно-овальное, окружено невысоким валиком. Стенка стекловатая, тонкопористая.

Размеры оригинала, мм: длина – 0,60, наибольшая толщина – 0,20.

Замечания. Для описываемого вида характерна сильно удлиненная форма раковины. От сходных видов Caucasina eocaenica Khalil. и C. schwageri (Yokoyama) отличается удлиненно-овальной формой, более значительным увеличением размеров последних камер и типом навивания камер, которые у описываемого вида располагаются по винтовой спирали, с прогрессивным увеличением шага спирали от более низкой на ранних стадиях к более высокой на поздних. В результате подобного навивания начальная камера как микро-, так и мегасферических форм выступает за контур раковины, образуя приостренную начальную часть раковины.

Возраст и распространение. Сузакский и исфаринский ярусы северной и юго-западной Ферганы, верхний зоцен Эмбенского района и Кюрен-Дага, белоглинский горизонт юго-восточных Каракумов, ковачинский горизонт (зона Caucasina eocaenica kamchatica) Корякского нагорья.

[1] Диагноз вида приведен по Н.К. Быковой.

Caucasina eocaenica kamchatica Serova, 1976

Табл. I, фиг. 1–8

Caucasina eocaenica kamchatica: Serova, 1976, p. 324, pl. I, fig. 1–4.

О р и г и н а л ы — ГИН АН СССР, № 4637/1–8; ковачинский горизонт, верхний эоцен; Корякское нагорье, п-ов Ильпинский.

О п и с а н и е. Раковина удлиненная, сильно вытянутая по оси навивания, субцилиндрическая, двухступенчатая, в начальной части и у устьевого конца слегка суженная, состоит из шести-семи оборотов спирали. Особи мегасферической генерации имеют крупную начальную камеру до 40 мкм в диаметре. Следующие за ней камеры первого, второго и третьего оборотов, по три с половиной-четыре камеры в обороте, имеют в плане полулунные очертания, и размеры их незначительно увеличиваются в процессе роста. Расположение их компактное. Боковые стенки этой части раковины ровные и почти параллельные (табл. I, фиг. 2). Камеры последующего оборота резко увеличиваются в размерах, так что более поздняя часть раковины уступом нависает над начальной частью. Дальнейшее увеличение размеров камер в последних оборотах весьма незначительно и постепенно. Камеры становятся более вздутыми и вытянутыми по оси навивания, расположение их более рыхлое. Последние два оборота состоят из двух камер.

У особей микросферической генерации раковина удлиненно-конусовидная и имеет более ровный, неизломанный контур (табл. I, фиг. 1). Начальная камера округлая, размеры ее не превышают 25 мкм. Камеры последующих трех оборотов равномерно увеличиваются в размерах, образуя конусовидную начальную часть раковины. Число их от четырех в первом обороте сокращается до трех в третьем. Последние обороты так же, как и у форм мегасферической генерации, состоят из двух камер. Камеры первых трех оборотов небольшие, низкие, широкие, плоские, последних – крупные, вытянутые, значительно выпуклые. Швы в начальной части раковины, особенно у форм мегасферической генерации, поверхностные, плоские; в более поздней – отчетливые, углубленные. Устье петлевидное, вытянутое по оси навивания, расположено на высокой устьевой поверхности последней камеры. С одной стороны оно окаймлено узкой пластинкой, с другой – сильно вогнутой внутрь камеры стенкой устьевой поверхности. Стенка тонкая, полупрозрачная, стекловатая, тонкопористая.

Р а з м е р ы о р и г и н а л а № 4637/5, мм: длина – 0,49, наибольшая толщина – 0,2.

И з м е н ч и в о с т ь. У описываемого вида выражена главным образом модификационная изменчивость. Остальные признаки весьма стабильны. Встречающиеся в популяциях кавказины с "укороченным" двухрядным отделом (табл. I, фиг. 3) представляют собой лишь не достигшие взрослой стадии юниорные особи.

С р а в н е н и е. От близких видов Caucasina eocaenica Khalil. и C. schwageri (Yokoyama) отличается двухступенчатой субцилиндрической формой раковины, обусловленной особенностями роста.

З а м е ч а н и я. Особи этого вида из Кищельского тегеля Венгрии обладают более короткой раковиной и более утолщенной начальной ее частью.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Представители вида обильны в зоне Caucasina eocaenica kamchatica ковачинского горизонта Восточной Камчатки и Корякского нагорья и в Кищельском тегеле Венгрии.

Caucasina aziderensis Khalilov, 1958

Табл. II, фиг. 1

Caucasina aziderensis: Халилов, 1958, с. 4, табл. I, фиг. 3; 1967, с. 165, табл. 36, фиг. 3; Serova, 1976, p. 324, pl. I, fig. 5.

О р и г и н а л — ГИН АН СССР, № 4637/10; ковачинский горизонт, верхний эоцен; Корякское нагорье, п-ов Ильпинский.

З а м е ч а н и я. Кавказины этого вида, встреченные в отложениях верхнего эоцена

Камчатки и Корякского нагорья, аналогичны по своему морфологическому облику голотипу из верхнезоценовых отложений Малого Кавказа. Незначительные различия сводятся лишь к несколько меньшему увеличению размеров камер в процессе роста, благодаря чему у камчатских форм раковина менее широкая. Вид Caucasina aziderensis Khalil. имеет некоторое сходство с C. alpina Sigal, однако у последнего вида камеры позднего оборота быстро увеличиваются в размерах, и у взрослой особи они составляют около 4/5 объема всей раковины, тогда как у Caucasina aziderensis Khalil. они образуют только ее половину.

Возраст и распространение. Верхний зоцен—нижний олигоцен предгорий Малого Кавказа, верхний эоцен (Кишцельский тегель) Венгрии. В Корякском нагорье и на Камчатке характерен для фораминиферовой ассоциации зоны Caucasina eocaenica kamchatica ковачинского горизонта.

Caucasina bullata Serova, 1976

Табл. II, фиг. 8, 9

Caucasina tenebricosa: Субботина и др., 1960 (part.), с. 212, 213, табл. IV, фиг. 2–4; Loeblich, Tappan, 1964 (part.), p. 78, pl. 2, fig. 6; Serova, 1976, p. 325, pl. I, fig. 7.

Оригиналы — № 4637/16, 17; ГИН АН СССР; Корякское нагорье, п-ов Ильпинский; ковачинский горизонт, верхний зоцен.

Описание. Раковина небольших размеров, гроздьевидная, контур волнистый, состоит из четырех-пяти оборотов. Начальная камера округлая, довольно крупная, до 40 мкм в диаметре. За нею следуют камеры первого оборота, нивающиеся по роталоидной спирали. В плане они имеют изогнуто-прямоугольные очертания, низкие, плоские, широкие. Размеры их равномерно, но довольно быстро увеличиваются. Следующий оборот состоит из трех с половиной камер, более высоких и выпуклых. В последнем обороте обе камеры сильно вздутые, вытянуты по оси нивания. Благодаря вздутости камер вся раковина имеет гроздьевидный облик. Септальные швы слегка изогнутые, тонкие, отчетливо углубленные. Устье удлиненно-петлевидное, расположено в углублении устьевой поверхности, с одной стороны окаймлено тонким невысоким ободком. Стенка стекловатая, прозрачная, тонкопористая.

Размеры оригинала № 4637/16, мм: длина — 0,31, наибольшая толщина — 0,17.

Изменчивость. Основные признаки вида — гроздьевидная форма раковины, небольшие размеры и др. остаются постоянными как для мега-, так и для микросферических особей.

Сравнение. От близких видов Caucasina eocaenica Khalil. и C. schwageri (Yokoyama) отличается значительно большей вздутостью камер, определяющей гроздьевидную форму раковины, волнистостью контура. От вида Caucasina khalilovi Loebl. et Tapp. отличается меньшим (3½—4 вместо 5) числом камер в роталоидной части раковины.

Возраст и распространение. Кавказины этого вида известны из олигоценовых отложений (поляницкая свита) Восточного Предкарпатья. В Корякском нагорье встречены в ковачинском горизонте п-ова Ильпинского и в охончеваямской свите района Корфа.

Caucasina oligocaenica Khalilov, 1951

Табл. II, фиг. 10–12

Caucasina oligocaenica: Халилов, 1951, с. 58, табл. IV, фиг. 4.
Caucasina schischkinkayae (Samoilova) oligocaenica: Халилов, 1967, с. 164, табл. 36, фиг. 1.

Оригиналы — ГИН АН СССР, № 4637/18–20; аманинско-гакхинский горизонт, олигоцен; Западная Камчатка, Точилинский разрез.

Описание. Раковина небольших размеров, субцилиндрическая, с широко закругленным либо слегка приостренным начальным концом, незначительно расширяющаяся в процессе роста. Устье продолговатое, петлевидное. Стенка стекловатая, тонкопорис-

тая. По морфологическим признакам обычно четко обособляются мега- и микросферические генерации этого вида. Ниже приводится характеристика форм разных генераций.

Микросферическая генерация (табл. II, фиг. 9). Взрослые особи микросферической генерации обычно состоят из пяти-шести оборотов спирали. Начальная камера маленькая, диаметр ее не превышает 30 мкм. Камеры следующего за начальной камерой первого оборота очень мелкие, короткие и широкие, трапециевидные, плоские, скошенные назад, навиваются по роталоидной спирали и располагаются в одной плоскости с начальной камерой, образуя тупой проксимальный конец. Число камер в первом обороте обычно шесть, размеры их остаются почти постоянными. Камеры второго оборота располагаются в плоскости, близкой к плоскости спирали первого оборота, но размеры их весьма постепенно увеличиваются. У некоторых особей камеры второго оборота несколько асимметрично объемлют камеры первого оборота в результате незначительного смещения оси навивания. Швы между камерами поверхностные, обычно слабо различимые. Число камер в последующих оборотах постепенно сокращается, доходя до трех, а в последнем обороте до двух. Камеры низкие и широкие, почти овальные, незначительно выпуклые. Септальные швы тонкие, поверхностные, спиральный шов волнистый, слабо углубленный.

Мегасферическая генерация (табл. II, фиг. 10). Взрослые особи этой генерации состоят из трех с половиной-четырех оборотов спирали. Начальная камера крупная, до 0,050 мкм в диаметре. Камеры первого оборота по типу строения, расположению и размерам аналогичны таковым микросферической генерации. Второй оборот состоит из четырех-четырех с половиной камер, навивающихся по роталоидной, но довольно высокой спирали, благодаря чему начальная камера и камеры первого оборота выходят в виде приостренного выступа за контур закругленного проксимального конца раковины. По этому признаку формы мегасферической генерации легко отличаются от форм микросферической генерации без предварительного изучения начального отдела раковины. Особи этой генерации имеют несколько более вздутую раковину.

Размеры оригинала № 4637/18, мм: длина – 0,25, наибольшая толщина – 0,1.

Изменчивость. Наиболее четко в объеме вида выражена модификационная изменчивость.

Сравнение. От близкого вида Caucasina schischkinskayae (Samoil.) отличается меньшим числом камер роталоидного отдела раковины и более равномерным увеличением размеров камер в процессе роста.

Возраст и распространение. Вид характерен для отложений нижнего олигоцена Восточного Предкавказья, где он является видом-индексом одноименного горизонта, а также для нижнего олигоцена (хадумская свита) Северного Кавказа. На западной Камчатке в большом количестве встречен в отложениях аманинско-гакхинского горизонта (олигоцен).

Caucasina coprolithoides (Andreae), 1884

Табл. II, фиг. 7, 13, 14

Bulimina coprolithoides: Andreae, 1884 (part.), S. 213, Taf. IV, Fig. 4a, c (non fig. 4в); Bhatia, 1955, p. 680. pl. 66, fig. 22.

Bulimina carteri: Bhatia, 1955 (part.), p. 678–679, табл. 66, фиг. 10*а, в*, рис. 4*а, в*; Batjes, 1958, pl. IV, fig. 14 *а, в*.

Оригиналы – ГИН АН СССР, № 4637/21, 22, 23; гакхинская свита, олигоцен; Западная Камчатка, Хромовская структура.

Описание. Раковина коническая, значительно расширяющаяся от начального конца к устьевому. Отношение длины раковины к ее максимальной ширине колеблется в пределах 1,6–1,7. Начальная камера округлая. У форм микросферической генерации размеры ее не превышают 15 мкм, у мегасферической – до 25–30 мкм. За начальной камерой по низкой винтовой спирали располагаются 4–4½ камеры первого обо-

рота. У микросферических форм они более мелкие, у мегасферических крупнее. Размеры камер довольно быстро, но равномерно увеличиваются в процессе роста начиная от первой камеры первого оборота. Число камер постепенно сокращается от четырехпяти в первом обороте до трех и даже двух в последнем. Камеры последнего оборота вздутые, но, как правило, не выходят за контур правильных конусовидных очертаний раковины. Септальные швы узкие, изогнутые, углубленные, отчетливые. Устье узкопатлевидное, ориентировано по оси навивания камер и расположено в центре устьевой поверхности. Стенка стекловидная, тонкопористая.

Р а з м е р ы, мм: оригинал № 4637/22 (микросферическая генерация) – длина 0,21, ширина 0,16; оригинал № 4637/23 (мегасферическая генерация) длина – 0,24, ширина 0,15.

И з м е н ч и в о с т ь. Модификационная изменчивость у данного вида выражается главным образом в размерах начальной камеры мега- и микросферической генераций и в степени удлиненности раковины.

С р а в н е н и е. От близких по морфологии раковины видов Caucasina eocaenica Khalil. и C. schwageri (Yokoyama) отличается более плотным компактным расположением камер, меньшей их вздутостью и более мелкими размерами раковины.

З а м е ч а н и я. Кавказины, описанные Андрэ [Andreae, 1884] под названием Bulimina coprolithoides, по типу строения начальной части раковины отнесены к роду Caucasina. К этому роду отнесен также вид Buliminella carteri, описанный Батиа [Bhatia, 1955] из корбуловых глин Англии. Формы, идентичные этому последнему виду, были встречены в большом количестве А.К. Богдановичем [1960] в олигоценовых отложениях Предкавказья, который доказал, что эти формы с небольшим числом оборотов спирали представляют собой в популяции молодь кавказин на различных стадиях роста, не достигших взрослой стадии. Подобные юниорные формы встречены в Кишцельском тегеле Венгрии и в отложениях аманинско-гакхинского горизонта Камчатки.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Олигоцен Венгрии, Англии и Бельгии; на Камчатке многочисленные экземпляры этого вида встречены в гакхинской свите (олигоцен) Хромовской антиклинальной структуры.

ЛИТЕРАТУРА

Авербург Н.В., Брызжева Н.Н. и др. Решение коллоквиума по микропалеонтологичеекому обоснованию границы эоцена и олигоцена юга СССР. М.: ВНИГРИ, 1970. 28 с.

Богданович А.К. Новые данные о стратиграфическом и пространственном распределении майкопекой микрофауны Северного Кавказа. – В кн.: Палеогеновые отложения юга европейекой части СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1960, с. 72–95.

Быкова Н.К. Материалы к палеоэкологии фораминифер сузакского яруса палеогена Ферганской долины. – Тр. ВНИГРИ, Н.С., 1953, вып. 73, с. 207–296.

Быкова Н.К. К вопроеу о цикличности филогенетического развития у фораминифер. – В кн.: Геологический сборник, 5. Л.: Гостоптехиздат, 1960, с. 309–327. (Тр. ВНИГРИ, Н.С.; Вып. 163).

Пронина И.Г. Стратиграфия палеогена Ильпинского полуострова по моллюекам (Восточная Камчатка). – В кн.: Кайнозой Дальнего Востока СССР. Л.: ВНИГРИ, 1981, с. 35–45. (Тр. ВНИГРИ).

Серова М.Я., Борзунова Г.П., Шапиро М.Н. Палеоген Южной части о-ва Карагинского (Восточная Камчатка). – Изв. АН СССР. Сер. геол., 1975, № 11, с. 73–83.

Субботина Н.Н., Пишванова Л.С., Иванова Л.В. Стратиграфия олигоценовых и миоценовых отложений Предкарпатья по фораминиферам. – Тр. ВНИГРИ, 1960, вып. 153, с. 5–127.

Сулейманов И.С. О новом позднемеловом виде рода Caueasina. – Палеонтол. журн., 1962, № 2, с. 163–164.

Тер-Григорянц Л.С. Майкопские отложения Центрального Предкавказья (стратиграфия, палеогеография, фораминиферы): Автореф. дис. ... канд. наук, геол.-минералог., М.: 1969.

Халилов Д.М. О фауне фораминифер и расчленении олигоценовых отложений ееверо-восточных предгорий Малого Кавказа. – Изв. АН СССР, 1951, № 3, с. 43–46.

Халилов Д.М. Новые представители фораминифер палеогеновых отложений Азербайджана. – Изв. АН АзССР, 1958, № 2, с. 1–11.

Халилов Д.М. Микрофауна и стратиграфия палеогеновых отложений Азербайджана. Баку. Изд-во АН АзССР, 1962. Ч. 1. 326 с.

Халилов Д.М. Микрофауна и стратиграфия па-

леогеновых отложений Азербайджана. Баку: Изд-во АН АзССР, 1967. Ч. 2. 285 с.

Шуцкая Е.К. Нижнепалеогеновые отложения Центральных и Юго-Восточных Каракумов Туркменистана. – Тр. ВНИГНИ, 1964, вып. 34, с. 148–164.

Andreae A. Beitrag zur Kenntniss der Elsässer Tertiars; Teil II. Die Oligocän-Schichten. – Geol. Spezialkarte Elsass-Loth., Abh., 1884, Bd. 2, N 3. 239S.

Batjes D.A.J. Foraminifera of the oligocene of Belgium. – Mém. Inst. rov. colon. belg. Sec. sci. natur., 1958, N 143, p. 188.

Bhatia S.B. The Foraminiferal fauna of the late Paleogene sediments of the Isle of Wight, England. – J. Paleontol., 1955, vol. 29, p. 665–693.

Hantken von M. Die Fauna der Clavulina-Szaboi Schichten. T. I – Foraminiferen. – Mitt. Jb. Ung. Geol. Anst., 1875, Bd. IV, H. 1, S. 1–93.

Létolle R., Grazzini C.V., Pierre C. Oxygen and carbonisotopes from Bulk carbonates and Foraminiferal shells at DSDP sites 400, 401, 402, 403 and 406. – Initial Repts DSDP, 1979, vol. XLVIII, p. 741–757.

Loeblich A.R., Tappan H. The species and stratigraphic distribution of Caucasina and Aeolomorphinella, new Genus (Foraminifera) – Tulane Stud. in Geology. 1964, vol. 2, N 3, p. 69–88.

Majzon L. Hantken Miksa Clavulina szaboi rétegek faunaja cimü müvenk nevezéktani módositasa. – Földt. közlony, 1962, vol. 92(3). 416 p.

Mallory V.S. Lower tertiary biostratigraphy of the California coast ranges. – Amer. Assoc. Petrol. Geol., 1959, Spec. Publ., 416.

Martin L. Upper cretaceous and lower tertiary Foraminifera from Fresno county, California. – J. Geol. Bundesanst., 1964, Sonderband 9. 128 p.

Schackleton N.J., Kennet J.P. Late Cenozoic oxygen isotopic change at Deep Sea Drilling Project, Site 284: implication for gracial history of the Northern hemispere and Antraction. – Initial Repts DSDP, 1975, vol. 29, p. 743–755.

Serova M.Ya. The Caucasina eocaenica kamchatica zone and the eocene–oligocene boundary in the North-Western Pacific. – In: Progress in Micropaleontology Eds. Y. Takayanagy, T. Saito. New York: Micropaleontol. Press; Amer. Museum Nat. Hist., 1976, Spec. Publ., p. 314–328.

Smith H.P. Foraminifera from the Wagonwhell formation, Devils Den district, California. – Univ. California Publ. Geol. Sci., 1956, vol. 32, N 2, p. 65–126.

Ujiié H., Watanabe H. Th Poronai of the Ishizaki Coal-Field, Hokkaido. – Sci. Repts Tokyo Daigaku, Sec. Geol. Mineral. Geogr., 1960, vol. 7, N 3, p. 118–136.

Yokoyama M. Versteinerungen aus der japanischeen Kreide. – Palaeontographica, 1889/1890, Bd. 36, S. 18–25.

Genus Caucasina (Foraminifera) in the Paleogene of the Far East region

M.Y. Serova

The analysis of stratigraphic distribution of Caucasina is given. It is distributed in the section of Paleogene deposits in the northern part of the Pacific province and adjacing regions. Significance of this genus for interprovincial reconstructions is under consideration. Seven most characteristic species of the genus Caucasina from Eocene and Upper Oligocene of the Far East region are described and illustrated.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 27 Вопросы микропалеонтологии 1985 г.

Ответственный редактор академик *В.В. Меннер*

УДК 563.1 (118.1)

В.А. КРАШЕНИННИКОВ, Н.Г. МУЗЫЛЕВ,

Геологический институт Академии наук СССР

А.Е. ПТУХЯН,

Управление геологии Армянской ССР

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ АРМЕНИИ ПО ПЛАНКТОННЫМ ФОРАМИНИФЕРАМ, НАННОПЛАНКТОНУ И НУММУЛИТИДАМ (I. ОПОРНЫЕ РАЗРЕЗЫ ПАЛЕОГЕНА АРМЕНИИ)

ВВЕДЕНИЕ

Стратиграфическому расчленению палеогеновых отложений Армении (особенно ее южной части) по планктонным и мелким бентосным фораминиферам, нуммулитидам, остракодам и моллюскам посвящена обширная литература [Асланян, 1958; Асланян, 1970; Габриелян, 1949, 1955, 1957, 1958а, б, 1962, 1964; Габриелян, Саакян, 1959; Габриелян и др., 1960; Габриелян, Григорян, 1981; Саакян-Гезалян, 1955, 1957, 1960; Саакян-Гезалян, Мартиросян, 1967; Саакян-Гезалян, Мартиросян, Бубикян, 1967; Вегуни, 1964, 1978; Вегуни, Птухян, 1959; Григорян, 1960, 1961а, б, 1962, 1963, 1966, 1976, 1981; Мартиросян, 1970; Мартиросян, Саркисян, 1962; Птухян, 1966а, б, 1967, 1979; Шуцкая и др., 1978; Садоян, 1979; и др.].

Интерес к разрезам палеогена Армении не случаен, он определяется многими причинами. Прежде всего этот регион находится на стыке двух биогеографических провинций. Южная Армения, а также Нахичеванская АССР принадлежат к Средиземноморской (южносубтропической) провинции. Это единственный район в Советском Союзе, где можно наблюдать типично средиземноморские комплексы палеогеновых планктонных фораминифер и нуммулитид. Северная Армения входит в состав Крымско-Кавказской (северносубтропической) провинции с заметно иной микрофауной. Во-вторых, осадки палеогена южной Армении (особенно зоцен и нижний олигоцен) очень богаты микро- и макрофауной, содержат наннопланктон и спорово-пыльцевые комплексы.

Сочетание подобных особенностей позволяет решать на материале палеогена Армении многие проблемы стратиграфии этой системы, выходящие за рамки региональной стратиграфии данной области: корреляцию разрезов палеогена Крымско-Кавказской и Средиземноморской провинций; вопросы синхронности и масштабности изменения различных групп фауны и флоры и разрешающей их возможности; шкалу отделов, подотделов и ярусов палеогена. Палеоцен и отчасти нижний зоцен Армении сложены флишевыми и терригенными фациями с бедной микрофауной, напротив, мергели и карбонатные глины среднего и верхнего зоцена и нижнего олигоцена содержат очень богатые ассоциации органических остатков. Как известно, стратиграфические объемы подотделов эоцена в Крымско-Кавказской области долгое время понимались резко иным образом, нежели в Средиземноморье, Карибском бассейне и океанах [Крашенин-

ников, 1964, 1965, 1969, 1971]. Возможно, в ближайшее время советские геологи в своей практической деятельности будут пользоваться средиземноморской шкалой эоцена, но вот в отношении объемов ярусов палеогена и их наименований степень унификации гораздо более слабая. Как раз разрезы эоцена и нижнего олигоцена Армении и могут дать многое для решения вопроса о ярусах эоцена и положении границы эоцена и олигоцена.

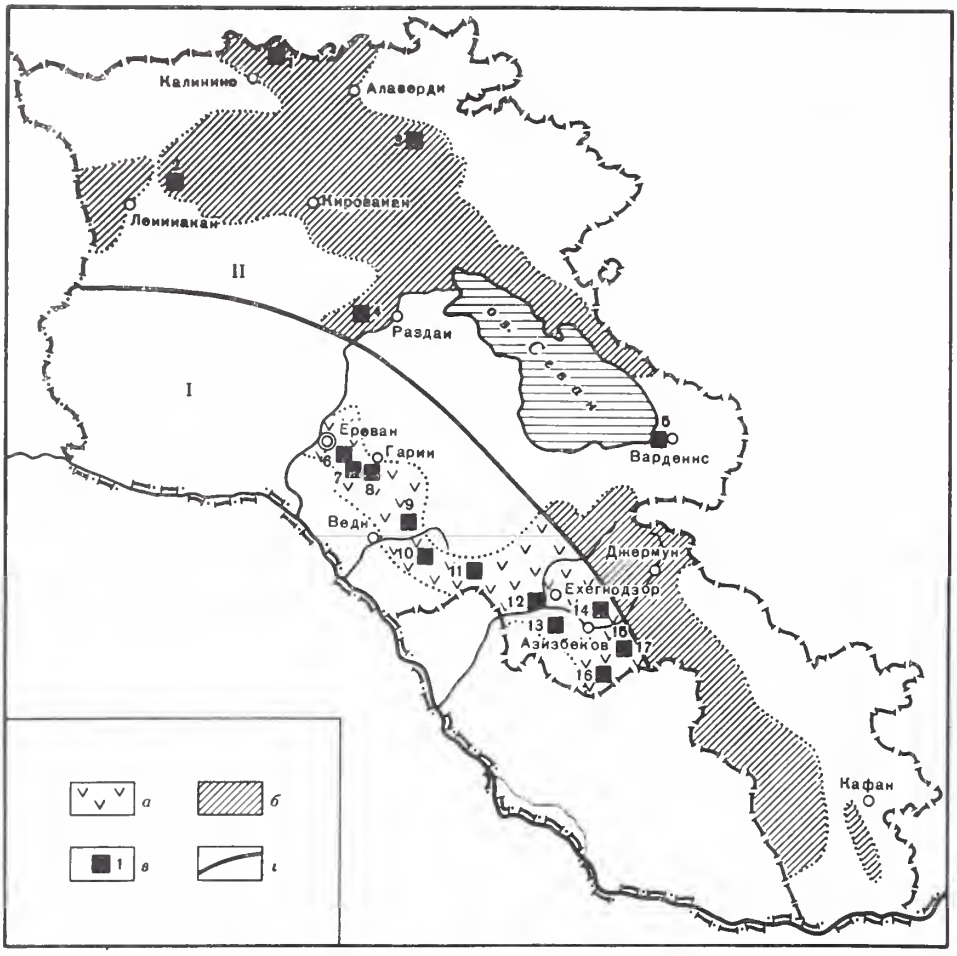
С целью изучения совместного распределения нуммулитид и планктонных фораминифер В.А. Крашенинников и А.Е. Птухян в 1964 г. посетили ряд разрезов палеогена Армении с последующей публикацией результатов [Крашенинников, Птухян, 1973; Крашенинников, 1974]. Позднее (1973–1976) к этим исследованиям примкнул Н.Г. Музылев, задачей которого было изучение наннопланктона. Получение точных данных по трем группам и сравнительный анализ этих данных – вещь достаточно сложная при внешней ее простоте, ибо подчас сам геологический (или палеонтологический) объект не предоставляет необходимых материалов. Поэтому авторы статьи неоднократно посещали одни и те же разрезы с целью получения однозначных решений – искали типы осадков, наиболее благоприятные для той или иной группы микроорганизмов, вскрывали шурфами задернованные участки, увязывали маркирующие слои с четкими ориентирами на местности, прослеживали геологические соотношения слоев и т.д. В последние годы исследования активизировались в связи с проводимой Палеогеновой комиссией МСК работой по составлению унифицированной региональной схемы корреляции палеогеновых отложений Северного Кавказа и Закавказья, а также в связи с работой по проекту № 174 МПГК "Геологические события на границе эоцена и олигоцена".

Ниже излагаются основные результаты наших исследований. Особый акцент делается на стратиграфическом положении слоев с нуммулитидами и составе наннофлоры в палеогене южной Армении. Менее подробно рассматриваются планктонные фораминиферы, поскольку они довольно полно освещены в трудах целого ряда микропалеонтологов.

ОПОРНЫЕ РАЗРЕЗЫ ПАЛЕОГЕНА АРМЕНИИ

Территория Армянской ССР составляет часть мегантиклинория Малого Кавказа и Среднеараксинской межгорной впадины, входящих в Альпийский геоантиклинальный складчатый пояс юга Евразии. В схеме тектонического районирования Армении выделяются несколько структурно-фациальных зон [Асланян, 1958; Габриелян, 1981]. Из них палеогеновыми образованиями сложены Еревано-Ордубадская и Базумо-Зангезурская зоны (рис. 1). Временем заложения первой считается поздний мел, второй – поздняя юра-ранний мел. Каждая из зон имеет ряд отличительных признаков в характере осадков, их мощностей, распределения фауны, проявления вулканизма и т.д.

Еревано-Ордубадская зона, расположенная на юге республики, – это миогеосинклиналь с типичными для такой структуры терригенно-карбонатными отложениями с той или иной примесью туфогенного материала, содержащими разнообразную фауну и флору (крупные и мелкие фораминиферы, остракоды, радиолярии, моллюски, кораллы, наннопланктон). Вулканогенные породы имеют подчиненное значение. Дугообразно протягиваясь с северо-запада на юго-восток, зона продолжается на юге в пределы Нахичеванской АССР и Ирана, а на западе – на территорию Турции. В палеогеновое время в пределах зоны происходит образование Еревано-Вединского, Айоцдзорского и Ордубадского прогибов (синклинориев), разделенных небольшими поднятиями (Зовашенская и Мартиросская антиклинали). Упомянутые структуры осложнены более мелкими складками, из которых Шорагбюрская антиклиналь северо-восточного простирания расположена на западе Еревано-Вединского синклинория (восточнее Еревана) и сложена олигоценовыми осадками. Далее, по направлению к востоку и юго-востоку последовательно расположены Ацаванская, Чатма-Кетуцкая, Шагапская, а в пределах Айоцдзор-



Р и с. 1. Структурно-фациальное районирование территории Армении

Структурно-фацнальные зоны: I – Еревано-Ордубадская; II – Базумо-Зангезурская

а – преимущественно терригенно-карбонатные туфогенные фации; *б* – преимущественно вулканогенно-осадочные и вулканогенные фации; *в* – местоположенне изученных разрезов; *г* – граница между структурно-фацнальнымн зонамн. Разрезы: *1* – южных отрогов Сомхетского хребта; *2* – Ширакского хребта; *3* – Шамут; *4* – Раздан; *5* – Севан; *6* – Шорагбюр; *7* – Ацаван; *8* – Гарни; *9* – Веди; *10* – Шагап; *11* – Биралу; *12* – Арпа; *13* – Гандзак; *14* – Малишка; *15* – Азизбеков; *16* – Горадис; *17* – Азатек

ского прогиба – Ехегнадзорская (Арпинская) синклинали, заполненные палеогеновыми отложениями. С юга Еревано-Вединский и Айоцдзорский синклинории граничат с Урц-Айоцдзорским антиклинорием, сложенным палеозойскими образованиями.

В рассматриваемой части Еревано-Ордубадской структурно-фациальной зоны мощность палеогеновых отложений в прогнутых ее частях достигает 2500–3000 м, резко уменьшаясь на положительных структурах.

Начало палеогенового периода отмечено датско-палеоценовой трансгрессией – флишевые терригенные и глинисто-карбонатные образования трансгрессивно залегают на различных горизонтах верхнего мела. Местами, в более углубленных частях бассейна, они согласно сменяют подстилающие породы верхнего сенона.

Следующая трансгрессия установлена в раннем зоцене. В прогнутых частях бассейна глинисто-мергельные и песчанистые осадки нижнего эоцена согласно сменяют флишевые

породы палеоцена. В бортовых и приподнятых частях бассейна карбонатно-глинистая фация (известняки, песчанистые известняки, глины), относящаяся к верхней части нижнего эоцена, перекрывает различные горизонты более древних пород вплоть до палеозоя включительно.

На более поздних этапах происходит интенсивное осадконакопление с образованием флишевых и флишеподобных туфоосадочных толщ в среднем эоцене, мергельных и мергелисто-карбонатных отложений в конце среднего и в позднем эоцене глинисто-песчанистых толщ в начале олигоцена. В восточной и юго-восточной частях зоны периоды активизации вулканической деятельности в среднем и позднем эоцене и в начале олигоцена привели к возникновению вулканогенных и вулканогенно-осадочных толщ.

В середине олигоцена под влиянием горообразовательных процессов рассматриваемая территория поднимается и в образовавшихся озерно-лагунных водоемах отлагаются молассовые пестроцветные лагунно-континентальные осадки.

Севернее Еревано-Ордубадской структурно-фациальной зоны с северо-запада на юго-восток протягивается Базумо-Зангезурская структурно-фациальная зона шириной в 35—50 км. Она представляет собой звгеосинклиналь, с мощными вулканогенными и вулканогенно-осадочными толщами палеогена. В северо-западном направлении (на территории Грузии) зона переходит в Аджаро-Триалетскую зону.

Основной структурой на северо-западе этой зоны является Севано-Ширакский синклинорий, протягивающийся от крайней северо-западной части республики до оз. Севан. Складки вторичного порядка этого синклинория имеют широтное или близкое к нему простирание. Из них Лорийская, Чичханская, Дилижан-Красносельская, Артагюхская, Памбакская синклинали расположены почти параллельно и разделяются Гогаранской и Ширакской антиклиналями. Палеогеновые осадки слагают крылья антиклиналей и заполняют синклинальные структуры. Орографическая сеть в пределах рассматриваемого синклинория представлена Ширакским, Базумским, Памбакским, Севанским хребтами, протягивающимися с запада на восток и юго-восток.

Южнее Севано-Ширакского синклинория расположен Цахкуняцкий антиклинорий, в пределах которого протерозойский метаморфический комплекс пород несогласно перекрывается меловыми и нижнепалеогеновыми образованиями.

Далее в юго-восточном направлении в рассматриваемую структурно-фациальную зону входят северная и северно-восточная части Айоцдзорского синклинория и Зангезурский антиклинорий, осложненные вторичными складками. Палеогеновые вулканогенные толщи слагают главным образом антиклинальные структуры.

Самые древние горизонты палеогена (даний-палеоцен) установлены в пределах Севано-Ширакского синклинория и представлены мергельно-карбонатными и терригенно-флишевыми образованиями. Переход от верхнего сенона к нижнему палеоцену в погруженных частях бассейна непрерывный. Широкая трансгрессия в пределах этой зоны намечается в конце раннего эоцена — органогенные карбонатные, вулканогенные и вулканогенно-осадочные породы несогласно залегают на более древних отложениях юры, мела и палеоцена.

В среднем эоцене накапливаются мощные толщи флишоидных вулканогенно-осадочных и вулканогенных пород с редкими прослоями известняков и известковистых песчаников, содержащих фауну. В конце среднего эоцена и, по всей вероятности, в начале верхнего эоцена территория Базумо-Зангезурской структурно-фациальной зоны превращается в сушу. В начале олигоцена с новым этапом тектонических процессов возникают замкнутые озерные бассейны, в осадках которых сохранились остатки наземной флоры.

Фауна в палеогеновых отложениях этой зоны очень бедная. В палеоцене, нижнем и среднем эоцене встречаются представители крупных фораминифер и моллюсков. Ассоциации мелких фораминифер и наннопланктона весьма скудные.

Ниже приводится описание опорных разрезов палеогеновых отложений двух названных структурно-фациальных зон.

Для полной характеристики палеогеновых отложений Еревано-Ордубадской структурно-фациальной зоны в пределах юго-западной части Армянской ССР с северо-запада на юго-восток (от Приереванского бассейна до границы с Нахичеванской АССР) составлены и изучены двенадцать опорных разрезов.

Разрез Гарни

Разрез составлен в районе, расположенном между селениями Гарни и Шорагбюр (гора Еранос) (рис. 2. см. вкл.). Разрез начинается в ущелье верховий р. Азат в северном крыле Ераносской антиклинали и проходит по линии селений Байбурт-Гохт. Здесь обнажаются отложения палеоцена, нижнего и среднего эоцена. Продолжение разреза находится в районе селений Ацаван и Шорагбюр, где вскрыты породы верхней части среднего эоцена, верхнего эоцена и олигоцена.

Этот разрез в разное время изучался А.А. Габриеляном [1964] и А.Т. Асланяном [1958]. Габриеляном вся Байбурт-Гохтская толща туфогенного флиша мощностью до 1 км отнесена к палеоцену—нижнему эоцену. А.Т. Асланян и А.Т. Вегуни, основываясь на остатках крупных фораминифер, датируют отложения средним эоценом. Наконец, Н.А. Саакян и Ю.А. Мартиросян осадки с комплексом мелких фораминифер из основания разреза относят к палеоцену—нижнему эоцену.

По нашим данным, разрез Гарни (Байбурт-Гохтский) имеет следующее строение. На верхнесенонских отложениях без видимого перерыва залегают:

Котуцкая свита (датский ярус—нижний эоцен)

1. Чередование серых песчаников, известковистых песчаников, глин и глинистых песчаников. Саакян-Гезалян и Мартиросян (1967) встречены здесь редкие планктонные фораминиферы – Globigerina triloculinoides, Acarinina subsphaerica, Globorotalia angulata, G. subbotinae . . . . . 50 м
2. Желтоватый кремнистый органогенный известняк . . . . . 10 м

Арпинская свита (средний эоцен)

3. Зеленовато-серые мергели, крепкие, обогащенные туфогенным материалом и содержащие, по данным Саакян-Гезалян и Мартиросян, Acarinina bullbrooki плохой сохранности . . . . . 40–45 м
4. Серовато-зеленые туфопесчаники, разнозернистые, с прослоями туфоаргиллитов. Содержат Nummulites laevigatus (A), N. uroniensis (A, B), N. anomalus, Assilina sp. sp. . . . . 90 м
5. Чередование зеленовато-серых туфоаргиллитов, туфомергелей с остатками крупных фораминифер весьма плохой сохранности . . . . . до 120 м
6. Серо-зеленоватые туффиты и туфомергели . . . . . до 130 м
7. Зеленоватые туфопесчаники, крупнозернистые, с редкими прослоями желтоватых туфов и темно-серых туфоаргиллитов . . . . . 50 м

В туфопесчаниках верхней части слоя встречаются Nummulites uroniensis (A), ассилины, дискоциклины.

8. Чередование зеленовато-серых, темно-серых, голубовато-серых известковистых туфопесчаников, туфоаргиллитов, туфомергелей с редкими прослоями туфобрекчий и туфов. В кровле пачки в туфопесчаниках встречаются Nummulites sp. из группы N. perforatus, Assilina exponens (A, B) . . . . . 230 м
9. Желтовато-серые аргиллиты с прослоями мелкозернистых туфопесчаников . . . . . 35 м
10. Порфириты . . . . . 15 м
11. Серые туфопесчаники от среднезернистых до крупнозернистых, венчаются туфобрекчиями мощностью 1,5 м. В грубозернистых разностях туфопесчаников встречаются: Nummulites perforatus (A, B), N. brongniarti (A), N. millecaput (A) . . . . . 45 м
12. Порфириты . . . . . 15 м

Азатекская свита (средний эоцен)

13. Серые песчанистые глины с прослоями известковистых туфопесчаников. В кровле пачки песчаники содержат Nummulites millecaput (A), N. brongniarti, Assilina exponens (A) . . . . . 85 м

14. Чередование серых разнозернистых песчаников, крепких мергелей и глин, обогащенных в той или иной степени туфогенным материалом. В средней части и в кровле толщи песчаники содержат Nummulites brongniarti, N. puschi, N. perforatus (A, B), N. millecaput (A), N. striatus (A), Assilina exponens (A) . . . . . до 500 м

Этими слоями завершается разрез по линии селений Байбурт—Гохт, представленный вулканогенно-осадочными флишоидными образованиями. Продолжение разреза — в районе селений Зовашен и Ацаван. Стратиграфически выше здесь залегают мощные терригенно-карбонатные флишевые толщи.

Зовашенская свита (верхний эоцен)

15. Серые известковистые глины с прослоями мергелей, плитчатых песчаников и известковистых песчаников. Пласты последних содержат в кровле пачки редких Nummulites garnieri (A), N. incrassatus (A) . . . . . 100 м

16. Ритмичное чередование глин, известковистых и песчанистых глин, песчаников, известковистых песчаников, песчанистых известняков. Породы окрашены в серый, голубовато-серый и желтовато-серый тона. В средней и верхней части свиты встречаются редкие представители крупных фораминифер: Nummulites fabiabii, N. incrassatus, дискоциклины, астероциклины . . . . . до 600 м

Шорагбюрская свита (олигоцен)

17. Желтовато-серые глины с прослоями коричневато-желтых слабоизвестковистых песчаников, содержащих (в основании и кровле) Nummulites fabianii retiatus, N. vascus initialis, N. intermedius, N. bouillei . . . . . до 90 м

18. Желтовато-серые и табачные песчаники, разнозернистые местами с шаровидными отдельностями, с прослоями жирных комковатых глин темно-серого цвета. В средней и верхней части пачки песчаники содержат богатую фауну моллюсков, редко встречаются нуммулиты — Nummulites intermedius . . . . . до 90 м

19. Глины комковатые, жирные, песчанистые, с прослоями рыхлых, местами шаровидных песчаников желтоватого и табачного цветов. В кровле пачки в песчанистых глинах и песчаниках встречаются Nummulites intermedius, N. vascus . . . . . до 80 м

Стратиграфически выше, после небольшого пропуска в обнажении, залегают лагунно-континентальные осадки олигоцен—нижнемиоценового возраста пестроцветной (ацаванской) свиты.

Литологический тип отложений в разрезе Гарни неблагоприятен для наннопланктона и планктонных фораминифер. Они здесь очень бедны и могут дать лишь самую общую стратиграфическую разбивку.

Разрез Ацаван

Разрез Ацаван служит дополнением к разрезу Гарни. Он находится на восточном крыле Ацаванской синклинали. Западное ее крыло является одновременно восточным крылом Шорагбюрской антиклинали. Разрез составлялся по ущелью одного из правых притоков р. Азат, к юго-востоку от селения Ацаван.

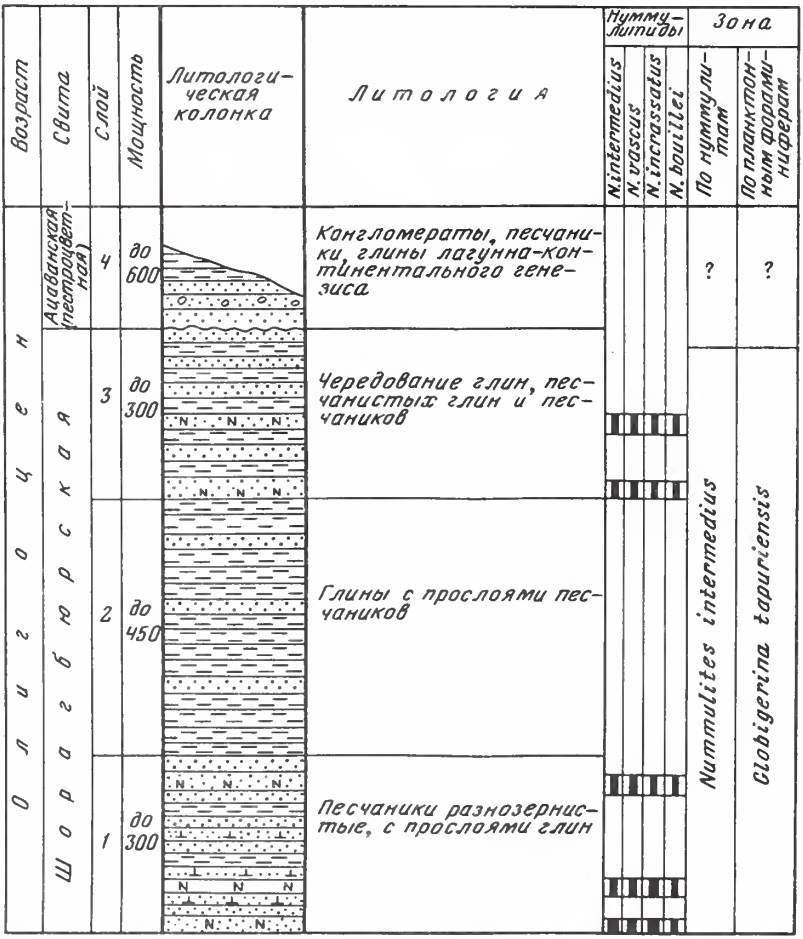
Верхнеэоценовая часть разреза (зовашенская свита) представлена флишевым чередованием глин, песчаников и известковистых песчаников, которые чрезвычайно бедны органическими остатками. Все образцы, взятые на микрофауну из толщи пород мощностью около 250 м, оказались пустыми.

Граница эоцена и олигоцена намечается приблизительно — по появлению олигоценовых планктонных фораминифер. Олигоцен сложен переслаиванием известковистых глин и песчаников. Разрез его здесь неполный, поскольку выше олигоценовые отложения срезаны галечниками. На микрофауну были взяты образцы прослоев глин из обнаже-

ний по правому и левому берегу правого притока р. Азат; общая мощность изученного интервала не превышает 130 м. Распределение планктонных фораминифер крайне неравномерное. Некоторые образцы совершенно лишены микрофауны. В других случаях встречаются представительные комплексы планктонных фораминифер – Globigerina tapuriensis, G. ampliapertura, G. galavisi, G. ouachitaensus, G. praebulloides, G. officinalis, G. prasaepis, G. angustiumbilicata, Globorotalia permicra, G. gemma, Pseudohastigerina barbadoensis. Осадки относятся к самой нижней части олигоцена – зоне Globigerina tapuriensis. Во всяком случае, они не моложе следующей зоны Globigerina sellii, в кровле которой исчезает род Pseudohastigerina, ибо в самых верхних из взятых образцов неизменно присутствует Ps. barbadoensis.

Разрез Шорагбюр

Разрез расположен к востоку от Еревана между селениями Шорагбюр и Джрвеж на северо-западном крыле Шорагбюрской антиклинали, сложенной нижнеолигоценовыми отложениями (рис. 3). Они объединены в шорагбюрскую свиту, включающую три пачки [Габриелян, 1964].



Р и с. 3. Разрез Шорагбюр: зональное деление по нуммулитидам, планктонным фораминиферам и стратиграфическое распределение нуммулитид

Условные обозначения см. на рис. 2

Шорагбюрская свита (нижний олигоцен)

1. Желтовато-серые и табачные песчаники, средне- и крупнозернистые, местами известковистые, часто с шаровыми и матрацевидными отдельностями, с прослоями мягких жирных глин. Отдельные прослои песчаников содержат Nummulites intermedius и N. vascus . . . . . мощность до 300 м

В нижней и верхней частях толщи песчаники включают богатый комплекс пелеципод и гастропод, списки которых приводятся в работах Габриеляна [1964] и П.М. Асланяна [1958, 1959]. В основании толщи выделяется горизонт с Variamussium fallax, в кровле – горизонт с Pecten arcuatus.

2. Глины темно-серого, шоколадно-коричневого и буроватого цвета с подчиненными прослоями песчаников . . . . . 400–450 м

Отдельные прослои песчаников характеризуются достаточно богатой фауной моллюсков – горизонт цереновых песчаников, по Габриеляну [1964].

3. Частое переслаивание глин, песчанистых глин и песчаников. В верхней части встречаются линзы рифовых коралловых известняков. Среди нуммулитов определены Nummulites intermedius, N. vascus, N. incrassatus, N. bouillei . . . . . 250–300 м

Отложения с многочисленными пелециподами и гастроподами составляют горизонт Кеара-Молла. Здесь также развиты кораллы, морские ежи, остракоды, обширные списки которых приведены в монографии Габриеляна [1964].

Песчанистые породы пачки 1 характеризуются обедненным комплексом планктонных фораминифер, значительно богаче они в известковистых глинах пачек 2 и 3. Пачки 1 и 2 относятся к зоне Globigerina tapuriensis и характеризуются G. tapuriensis, G. tripartita, G. prasaepis, G. ampliapertura, G. officinalis, G. praebulloides, G. angustiumbilicata, G. galavisi, G. pseudovenezuelana, G. ouachitaensis, Globorotalia gemma, G. nana, G. permicra, Globigerinita pera, Cassigerinella chipolensis, Chiloguembelina aff. cubensis, Pseudohastigerina barbadoensis. Все эти виды обнаружены и в глинах пачки 3, но здесь им сопутствуют редкие экземпляры Globigerina sellii, что позволяет сопоставлять осадки с зоной Globigerina sellii. Граница между этими зонами остается достаточно условной.

Морские нижнеолигоценовые отложения разреза Шорагбюр не выходят за пределы зоны Globigerina sellii, поскольку в образцах из кровли пачки 3 встречаются нередкие экземпляры Pseudohastigerina barbadoensis.

Ацаванская (пестроцветная) свита (верхний олигоцен–нижний миоцен)

4. Лагунно-континентальные конгломераты, песчаники и глины серых, красноватых и зеленоватых оттенков. Залегают на морском нижнем олигоцене несогласно . . . . . 600 м

Разрез Веди

Разрез расположен вдоль реки Веди на южном крыле Котуцкой антиклинальной складки. Он протягивается от южного подножия горы Котуц (ядро антиклинали) до северной окраины сел. Чиман (рис. 4, 5, см. вкл.). Разрез охватывает отложения палеоцена (включая датский ярус) и зоцена. Переход от верхнего мела (маастрихта) к палеогену, очевидно, постепенный.

Котуцкая свита (палеоцен–нижний эоцен)

1. Желтоватые мягкие известковистые и глинистые песчаники . . . . . 8 м
2. Темно-серые глинистые мягкие слоистые песчаники с несколькими пластами более плотных мелкозернистых плитчатых песчаников . . . . . 15 м
3. Желтовато-серые массивные известняки . . . . . 0,3 м
4. Чередование серых и темно-серых мелкооскольчатых алевритистых глин и крепких плитчатых алевролитов . . . . . 15 м
5. Серые крепкие известняки . . . . . 3 м
6. Серые тонкослоистые алевритистые глины с несколькими прослоями известковистых песчаников . . . . . 3 м
7. Конгломераты, состоящие из галек палеозойских и меловых известняков, сцементированных карбонатным материалом . . . . . 5 м

8. Переслаивание зеленовато-серых плотных сланцеватых глин и более мягких песчанистых глин . . . . . 55 м
9. Серые массивные известняки с мелкой хорошо окатанной галькой . . . . . 1 м
10. Чередование голубовато-серых сланцеватых глинистых алевролитов и песчаников . . . . . 12 м
11. Светло-серые крепкие органогенные известняки . . . . . 1 м
12. Серые крепкие песчанистые глины с прослоями серовато-желтых песчаников . . . 60 м
13. Конгломераты; образуют стенку, которая бронирует подстилающие породы . . . 3 м
14. Песчанистые глины темно-серого цвета с прослоями песчаников и известняков . . 50 м
15. Конгломераты, аналогичные породам слоя 13 . . . . . 2 м
16. Глинистые алевролиты зеленовато-серого цвета с прослоями песчаников и гравелитов . . . . . 50 м
17. Конгломераты, аналогичные породам слоев 13 и 15 . . . . . 1 м
18. Серые и желтовато-зеленые крепкие песчанистые глины с прослоями (мощностью 0,2–0,5 м) крупнозернистых известковистых песчаников и гравелитов . . . . . 45 м
19. Конгломераты, аналогичные породам слоев 13, 15, 17 . . . . . 0,5 м
20. Переслаивание голубовато-серых глинистых песчаников, алевролитов и аргиллитов с пластами грубозернистых песчаников . . . . . 115 м

Отложения котуцкой свиты бедны органическими остатками. Нуммулитиды полностью отсутствуют. Планктонные фораминиферы встречаются спорадически и неудовлетворительной сохранности [Крашенинников, Птухян, 1973]. Слои 1 и 2 принадлежат датскому ярусу – зона Globorotalia pseudobulloides с G. pseudobulloides, G. compressa, Globigerina varianta, G. trivialis, G. triloculinoides, G. edita и зона Acarinina inconstans с A. inconstans, A. uncinata, A. indolensis, Globorotalia compressa, G. quadrata, Globigerina trivialis, G. triloculinoides, G. varianta. В слоях 4–12 (нижняя часть) присутствуют фораминиферы зоны Globorotalia angulata (собственно нижний палеоцен) – G. angulata, G. pusilla, G. conicotruncata, G. quadrata, G. ehrenbergi, Globigerina varianta, G. trivialis, G. triloculinoides. В слоях 12 (верхняя часть)–17 микрофауна отсутствует. Слой 18 и базальная часть слоя 20 характеризуются верхнепалеоценовыми фораминиферами (вероятно, зона Globorotalia pseudomenardii) – G. velascoensis, G. occlusa, G. pseudomenardii, Acarinina mckannai, Globigerina nana, G. pileata. В основной (по мощности части слоя 20 микрофауна нами не обнаружена (несмотря на повторные отборы образцов). Согласно литературным данным [Саакян-Гезалян, Мартиросян, 1967; Саакян-Гезалян, Мартиросян, Бубикян, 1967; Мартиросян, 1970] в этой части разреза присутствуют Globorotalia crassata (очевидно, G. subbotinae), G. aragonensis, Acarinina pentacamerata, т.е. вероятен нижнеэоценовый возраст пород.

Столь же скуден и наннопланктон (см. рис. 5). В слоях 1–7 его нет вообще. В слое 8 развит бедный наннопланктон верхней части зоны Cruciplacolithus tenuis s.l. (верхняя часть датского яруса–нижний палеоцен) – редкие Chiasmolithus sp., Cruciplacolithus tenuis, Marcalius astroporus, Coccolithus cavus. В слоях 9–13 наннофлора отсутствует. В слоях 14–18 (верхняя часть) наннопланктон указывает лишь на палеоценовый возраст отложений – редкие Chiasmolithus sp., Toweius sp. sp., Zigodiscus simplex, Neochiastozygus concinnus, N. junctus. В слое 20 его снова практически нет, и лишь в самых верхних пластах слоя обнаружен обедненный комплекс с Discoaster lodoensis, D. barbadiensis, D. aff. saipanensis, Zigrhablithus bijugatus и др. Это зона Discoaster lodoensis, и, судя по морфологии зонального вида (формы, переходные к D. sublodoensis), самая ее верхняя часть. Находка эта чрезвычайно важна – осадки, подстилающие пласт известняков с Nummulites aff. planulatus, принадлежат к верхней части нижнего зоцена.

Севанская свита (нижний эоцен)

21. Желтовато-серые массивные известняки, очень крепкие, с многочисленными мелкими нуммулитами и дискоциклинами – Nummulites aff. planulatus (A), N. globulus (A, B), Discocyclina douvillei . . . . . 20 м

Принимая во внимание возраст подстилающих осадков (зона Discoaster lodoensis)

и то обстоятельство, что первый из указанных выше видов нуммулитид в средний эоцен не переходит, известняки слоя 21 (образующие в рельефе четкую квесту) должны быть помещены в кровлю нижнего эоцена.

Арпинская свита (средний эоцен)

22. Зеленоватые и серые алевролиты, мергели, песчанистые известняки и черные аргиллиты с туффитовым материалом . . . . . 15 м

В самом основании слоя встречены многочисленные, но плохой сохранности планктонные фораминиферы зоны Acarinina bullbrooki – зональный вид, Globigerina boweri, G. senni, G. posttriloculinoides, G. pseudoeocaena, G. eocaena, Pseudohastigerina micra, редкие Globorotalia aragonensis. Обедненный наннопланктон свидетельствует о принадлежности отложений к верхней части зоны Discoaster sublodoensis – зональный вид, D. wemmelensis, Nannotetrina sp., Sphenolithus radians.

Контакт туфогенной арпинской свиты с известняками севанской свиты изучен по ряду параллельных логов. Туфогенный материал появляется уже в кровле известняков нижнего эоцена, что указывает на унаследованность и относительно постепенную смену геологической обстановки. С другой стороны, на контакте этих свит подчас наблюдаются сингенетичные конгломераты, галька которых состоит исключительно из нижнеэоценовых известняков. Очевидно, на рубеже нижнего и среднего эоцена в связи с резким изменением обстановки осадконакопления можно предполагать местные размывы. Однако стратиграфические данные не указывают на сколько-нибудь значительный перерыв.

23. Серовато-зеленые среднезернистые плотные песчаники с прослоями аргиллитов . 20 м
28. Зеленые крупнозернистые туфопесчаники . . . . . 3 м
25. Серые песчаники, средне- и крупнозернистые, плотные, чередующиеся со сланцеватыми аргиллитами. Породы обогащены туфогенным материалом . . . . . 80 м
26. Туфоаргиллиты и туфоалевролиты желтоватого и коричневатого цвета с прослоями плотных мелко- и среднезернистых туфопесчаников грязно-серого цвета . . . . . 170 м

Ассоциации планктонных фораминифер в арпинской свите чрезвычайно бедные (слои 23–26). Только в кровле слоя 26 найдена скудная микрофауна зоны Acarinina rotundimarginata – зональный вид. A. bullbrooki, Globigerina frontosa, G. pseudoeocaena, Globigerapsis index, Hantkenina liebusi. Следовательно, граница зон Acarinina bullbrooki и Acarinina rotundimarginata находится внутри туфогенной свиты. Не отличается разнообразием и наннопланктон, несколько богаче он в кровле слоя 26– Reticulofenestra umbilica, Discoaster barbadiensis, D. deflandrei, D. binodosus, Chiasmoluthus grandis. В целом отложения слоев 23–26 определяются в пределах зон Discoaster sublodoensis – Reticulofenestra umbilica..

Азатекская свита (средний–верхний эоцен)

27. Чередование голубовато-серых плотных мергелей, известковистых глин и коричневато-серых известковистых песчаников. Песчаники средней части слоя характеризуются обильными нуммулитидами – дискоциклины, Nummulites perforatus (A), N. gizehensis, N. millecaput (A), N. ptuchiani (A, B), N. striatus (A), N. incrassatus ramondiformis (A), Assilina exponens (A) . . . . . 80 м
28. Светло-серые и серые мергели и известковистые глины с несколькими прослоями известковистых песчаников. Породы этого слоя плохо обнажены . . . . . 90 м

Нижние пласты мергелей слоя 27 принадлежат еще к зоне Acarinina rotundimarginata. Основная же часть мергелей и песчаники с нуммулитами относятся к зоне Hantkenina alabamensis, равно как и нижняя часть следующего слоя 28. Комплекс планктонных фораминифер очень богатый – Hantkenina alabamensis, Globorotalia centralis, Globigerapsis index, G. kugleri, Truncorotaloides topilensis, T. aff. rohri, Globigerina frontosa, G. pseudovenezuelana, G. pseudoeocaena compacta, Acarinina rotundimarginata, A. bullbro-

oki, Pseudohastigerina micra. Средняя часть слоя 28 сопоставляется с зоной Globigerina turcmenica. Здесь появляются Globigerapsis tropicalis, Globorotalia cerroazulensis, G. pomeroli, Globigerina subtriloculinoides и единичные G. turcmenica. Они сопровождаются Globigerapsis index, Globorotalia centralis, Globigerina praebulloides, G. pseudovenezuelana, G. pseudoeocaena, Globigerinita howei, Pseudohastigerina micra.

Мергели самой верхней части слоя 28 имеют верхнеэоценовый возраст (зона Globigerapsis semiinvoluta) и характеризуются редкими экземплярами вида-индекса в сочетании с многочисленными Globigerina corpulenta, G. tripartita, G. pseudovenezuelana, G. galavisi, G. subtriloculinoides, Globigerapsis tropicalis, G. index, Globigerinatheca lindiensis, Globorotalia cerroazulensis, G. pomeroli, G. centralis. Этот интервал разреза плохо обнажен и вскрыт серией шурфов, что позволило получить микрофауну хорошей сохранности и датировать отложения верхним эоценом. Ранее они ошибочно помещались в кровлю среднего эоцена [Крашенинников, Птухян, 1973]. Одна из причин неточности в определении возраста – редкость экземпляров Globigerapsis semiinvoluta.

В средней части слоя 27 (пласты с нуммулитами) среди наннопланктона появилась Reticulofenestra bisecta, развитие которой начинается в зоне Reticulofenestra umbilica. Эта зона включает и нижнюю половину слоя 28. В верхней части слоя 28 присутствуют единичные экземпляры Discoaster tani и осадки должны быть отнесены к интервалу нерасчлененных зоны Reticulofenestra umbilica – подзоны Chiasmolithus oamaruensis.

Верхний эоцен

Отложения основной части верхнего эоцена (начиная с горизонта с Nummulites millecaput) в разрезе Веди как самостоятельная свита не имеют общепризнанного наименования. В монографии Габриеляна [1964] они составляют верхнюю часть чиманкендской свиты.

29. Желтовато-серые органогенные известняки, переполненные крупными фораминиферами – дискоциклинами, гржибовскиями, пеллатиспирами, Nummulites millecaput (A,B) крупных размеров, N. fabianii (A, B), N. striatus (A, B), N. incrassatus (A), N. incrassatus ramondiformis (A, B) . . . . . 2 м

30. Монотонные серые и светло-серые сравнительно мягкие известковистые глины с тремя прослоями органогенных известняков мощностью до 1 м, переполненных нуммулитидами. Весьма многочисленны дискоциклины, астероциклины, пеллатиспиры, гржибовскии. Среди нуммулитов обычны Nummulites fabianii (A, B), N. incrassatus (A,B), N. incrassatus ramondiformis (A, B), N. chavannesi (A), N. striatus (A), N. anomalus (A); в качестве редких экземпляров встречается N. millecaput (A, B) . . . . . 170 м

Обильные планктонные фораминиферы позволяют выделить две зоны. Зона Globigerapsis semiinvoluta (нижняя пачка глин, первый пласт дискоциклиново-нуммулитовых известняков, нижняя часть второй пачки глин) характеризуется редкими Globigerapsis semiinvoluta в сочетании с многочисленными G. tropicalis, G. index, Globigerina corpulenta, G. galavisi, G. pseudovenezuelana, G. tripartita, G. praebulloides, G. aff. angiporoides, G. ouachitaensis, G. subtriloculinoides, G. gortanii, Globorotalia cerroazulensis, G. centralis, G. pomeroli, Hantkenina suprasuturalis, Globigerinita howei, Pseudohastigerina micra. Следующая зона Globorotalia cocoaensis соответствует остальной части разреза верхнего эоцена по р. Веди. В эту зону переходят почти все названные виды (за исключением Globigerapsis semiinvoluta), но совместно с ними встречаются Globorotalia cocoaensis, а в верхней части зоны – G. cunialensis.

По наннопланктону отложения соответствуют зоне Discoaster barbadiensis, подразделяемой на две подзоны. Подзона Chiasmolithus oamaruensis включает пачку глин до первого пласта нуммулитово-дискоциклиновых известняков. Во второй пачке глин появляются редкие Isthmolithus recurvus и осадки принадлежат подзоне Isthmolithus recurvus.

Самая верхняя часть верхнего эоцена (зона Globorotalia centralis – Globigerina gortanii по фораминиферам) в разрезе Веди не обнажена.

Разрез Шагап

Этот разрез находится на северном склоне Урцского хребта, протягиваясь от монастыря Сурб-Карапет до сел. Шагап (6, см. вкл. 7,8). Здесь вскрыты осадки эоцена и олигоцена, слагающие южное крыло Шагапской антиклинали. Нижнеэоценовые отложения несогласно располагаются на известняках палеозоя. Снизу вверх различаются следующие подразделения.

Севанская свита (нижний эоцен)

1. Конгломераты	5 м
2. Сероватые и кремовые массивные известняки с Nummulites globulus (A), N. atacicus (A, B), N. aff. planulatus (A) и дискоциклинами	50 м
3. Плитчатые песчанистые известняки с дискоциклинами, Nummulites aff. planulatus (A), N. globulus (A, B), N. atacicus (A, B)	4 м
4. Оливково-серые песчанистые тонкослоистые глины с прослоями бурых алевролитов с туфогенным материалом, мелкозернистых песчаников и пудинговых пород	10 м

Комплекс планктонных фораминифер состоит из многочисленных Acarinina pentacamerata, A. interposita, A. pseudotopilensis, Globigerina pseudoeocaena и более редких G. inaequispira, Globorotalia aragonensis, G. caucasica, Pseudohastigerina wilcoxensis. Он указывает на принадлежность осадков к зоне Acarinina pentacamerata (т.е. верхней части зоны Globorotalia aragonensis s.l. по шкале МСК), которой заканчивается нижний эоцен.

Наннопланктон (см. рис. 8) включает редкие Marthasterites tribrachiatus, Cyclococcolithina gammation, Coccolithus eopelagicus, Discoaster lodoensis, D. barbadiensis — нерасчлененные зоны Marthasterites tribrachiatus и Discoaster lodoensis (верхняя часть нижнего эоцена).

В массивных известняках слоев 2 и 3 планктон отсутствует. По стратиграфическому положению их следует относить к верхней части нижнего эоцена (в пределах зон Globorotalia aragonensis s. str. и Acarinina pentacamerata по фораминиферам).

Арпинская свита (средний эоцен)

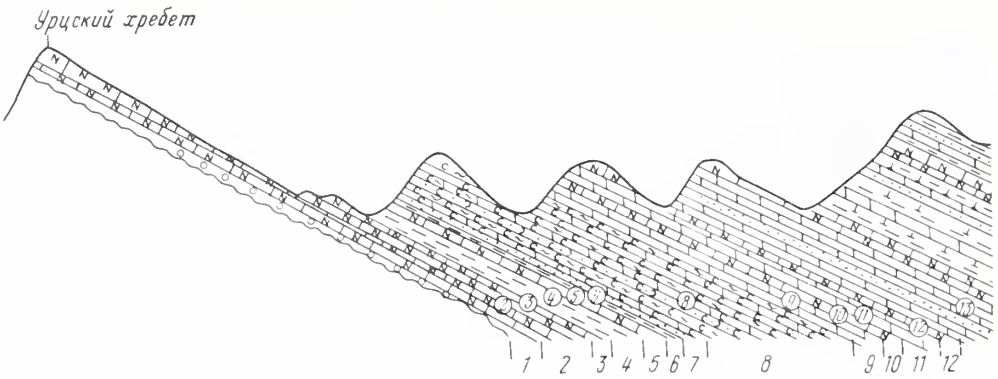
5. Желтовато-кремовые нуммулитовые известняки. По простиранию фациально переходят в светло-серые песчанистые известняки с включениями хлорита, туфогенного материала и окатанных галек. Содержат Nummulites laevigatus (A, B), N. distans (A, B), N. uroniensis (A, B), N. anomalus	1,5–2,5 м
6. Серые плотные сланцеватые глины	3 м
7. Светло-серые слоистые туффиты	2 м
8. Чередование серых и зеленовато-серых туффитовых мергелей и туфоаргиллитов с отдельными пропластками известняков и песчаников	120 м

Непосредственно под пластом нуммулитовых известняков и выше его встречены Acarinina bullbrooki, A. pentacamerata, Globigerina boweri, G. senni, G. pseudoeocaena, Pseudohastigerina micra (зона Acarinina bullbrooki). Выше планктонных фораминифер нет, а в кровле туфогенной толщи обнаружен бедный комплекс фораминифер зоны Acarinina rotundimarginata.

В глинах над пластом с Nummulites laevigatus установлены единичные Nannotetrina mexicana, Discoaster wemmeiensis, Reticulofenestra umbilica (верхняя часть зоны Discoaster sublodoensis). В туфогенных породах слоев 7 и 8 наннопланктона фактически нет. Очень редкие Discoaster barbadiensis, Chiasmolithus grandis, Sphenolithus moriformis, Coccolithus eopelagicus не противоречат среднеэоценовому возрасту отложений.

Азатекская свита (средний–верхний эоцен)

9. Светло-серые крепкие мергели	10 м
10. Серые органогенные крепкие известняки с немногочисленными Nummulites millecaput (A), N. aff. incrassatus (A), N. ptuchiani (A) (=N. praefabianii)	0,3 м



Р и с. 7. Разрез Шагап
Схематический профиль

11. Светло-серые хорошо слоистые крепкие мергели	20 м
12. Известняки с дискоциклинами, Nummulites incrassatus (A), N. ptuchiani	0,3 м
13. Пачка монотонных глин и мергелей светло-серого цвета с несколькими прослоями плотных песчаников и известковистых песчаников	90 м

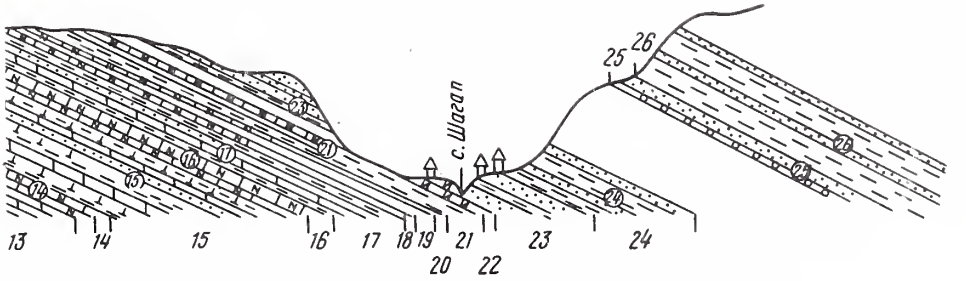
Базальная часть слоя 9 относится еще к зоне Acarinina rotundimarginata с видом-индексом, A. bullbrooki, Globigerina frontosa, G. pseudoeocaena, Hantkenina liebusi. Слои 10–12 и бо́льшая часть слоя 13 характеризуются планктонными фораминиферами зоны Hantkenina alabamensis. Хорошей сохранности микрофауна включает вид-индекс, Globorotalia centralis, G. spinulosa, Globigerapsis index, Globigerina frontosa, G. pseudoeocaena, Truncorotaloides topilensis, T. aff. rohri, Acarinina bullbrooki, A. rotundimarginata, в некоторых образцах Globigerina pseudovenezuelana. В глинах верхней части слоя 13 развиты планктонные фораминиферы зоны Globigerina turcmenica – G. subtriloculinoides, G. pseudovenezuelana, Truncorotaloides aff. rohri, Acarinina sp., Globorotalia pomeroli, G. centralis, Globigerapsis index, а в самой кровле слоя появляется микрофауна зоны Globigerapsis semiinvoluta (верхний эоцен), причем присутствует сам вид-индекс.

В мергелях слоя 9 ассоциация наннопланктона еще не слишком разнообразна – Coccolithus eopelagicus, Cyclococcolithina formosa, Reticulofenestra umbilica, Discoaster barbadiensis, Chiasmolithus grandis и др. и может быть отнесена к нерасчлененным зонам Nannotetrina fulgens – Reticulofenestra umbilica. В глинах же и мергелях слоев 10–13 содержится исключительно разнообразный комплекс наннопланктона зоны Reticulofenestra umbilica (средний эоцен), включающий, помимо названных видов, Sphenolithus obtusus, Sph. predistentus, Cyclococcolithina neogammation, Discoaster nodifer, Reticulofenestra bisecta и многие другие формы.

Верхний эоцен

Верхнеэоценовые отложения разреза Шагап составляют верхнюю часть зовашенской свиты [Габриелян, 1964].

14. Органогенные известняки, переполненные крупными фораминиферами: Nummulites millecaput (A, B), N. perforatus (A, B), N. biedai (A, B), N. fabianii (A, B), N. incrassatus (A), N. anomalus (A), N. chavannesi, Operculina alpina, дискоциклины . . . . . Этот пласт известен под названием горизонта с Nummulites millecaput.	1,5 м
15. Известковистые глины с прослоями мергелей и известковистых песчаников	100 м
16. Серовато-желтые песчанистые известняки с многочисленными Nummulites fabianii (A, B), N. incrassatus (A, B), N. incrassatus ramondiformis, N. chavannesi (A, B), N. anomalus, Operculina alpina, O. granulosa, гржибовскиями, дискоциклинами, астероциклинами, пеллатиспирами. Очень редко встречаются Nummulites biedai, N. millecaput . . .	3 м
17. Чередование голубовато-серых известковистых глин и мергелей с прослойками песчанистых известняков и песчаников	50 м



Эта толща очень плохо обнажена. Практически имеются выходы мергелей в ее самой нижней части, а далее вниз к долине речки протягивается задернованное пространство.

18. Серые песчанистые крупнозернистые известняки с Nummulites incrassatus (A), N. aff. vascus (A), N. fabianii retiatus, дискоциклинами . . . . . 0,3 м
19. Песчанистые глины . . . . . 10 м
20. Линза желтых рифовых известняков, содержащих Nummulites fabianii retiatus, N. aff. vascus, а также переотложенные N. millecaput, пеллатиспиры, дискоциклины . . . . 2 м

Богатые ассоциации планктонных фораминифер позволяют выделить в верхнем эоцене зону Globigerapsis semiinvoluta с Globigerapsis tropicalis, G. index, Globigerina corpulenta, G. tripartita, G. pseudovenezuelana, G. galavisi, G. praebulloides, G. ouachitaensis, Globorotalia cerroazulensis, G. centralis, Hantkenina suprasuturalis и зону Globorotalia cocoaensis, в осадках которой нередки экземпляры вида-индекса, Cribrohantkenina inflata и единичны Globorotalia cunialensis. Самая верхняя часть верхнего эоцена (зона Globorotalia centralis — Globigerina gortanii) здесь не установлена — ее интервал приходится на задернованный участок.

Верхнеэоценовая ассоциация наннопланктона разнообразна. Сразу над слоем 14 (горизонт с Nummulites millecaput) появляется Chiasmolithus oamaruensis — вид, по наличию которого проводится подошва зоны Discoaster barbadiensis (верхний эоцен). Присутствие этого вида обычно совпадает с появлением Discoaster tani; находки последнего известны в разрезе Шагап из отложений, подстилающих горизонт с Nummulites millecaput. Таким образом, подошва горизонта с Nummulites millecaput находится несколько выше нижней границы зоны Discoaster barbadiensis (т.е. подошвы верхнего эоцена).

Слои 18—20 с Nummulites fabianii retiatus по нуммулитидам выделяются в особую стратиграфическую единицу (слои с Nummulites fabianii retiatus) и помещаются в кровле верхнего эоцена.

Шорагбюрская свита (олигоцен)

21. Чередование глин и песчаников . . . . . 20 м
22. Желтовато-серые известковистые песчаники с редкими мелкими нуммулитидами —N. cf. vascus initialis, N. incrassatus, N. intermedius, оперкулинами . . . . . 0,3 м
23. Серые и табачные разнозернистые песчаники, довольно плотные, с прослойками глинистых песчаников . . . . . 60 м
24. Темно-серые глины, жирные, местами песчанистые, с прослоями табачных среднезернистых песчаников. В песчаниках содержится скудная фауна нуммулитов; Nummulites intermedius, N. vascus, N. fabianii retiatus . . . . . 70 м
25. Табачные крупнозернистые песчаники. В основании слоя — конгломераты (мощностью 1 м) с остатками моллюсков . . . . . 10 м
26. Темно-серые песчанистые глины с прослоями песчаников . . . . . до 200 м

Слои 21–24 соответствуют зоне Nummulites intermedius (олигоцен). Планктонные фораминиферы в слоях 21–22 разнообразны, хорошей сохранности и относятся к зоне Globigerina tapuriensis, которая характеризуется видом-индексом, G. ampliapertura, G. officinalis, G. galavisi, G. ouachitaensis, G. prasaepis, G. angiporoides, G. pseudovenezuelana, G. tripartita, G. angustiumbilicata, Pseudohastigerina micra, P. barbadoensis, Globorotalia permicra, G. nana, Globorotaloides sp., Chiloguembelina cubensis (олигоцен). Аналогичная, но более бедная микрофауна развита в слое 23. Глины и песчаники слоев 24–26 довольно плохо обнажены, и лишь отдельные образцы содержат хорошие комплексы планктонных фораминифер. Они сохраняют свой видовой состав, появляются редкие экземпляры Globigerina aff. sellii. Отложения следует сопоставлять с нерасчлененными зонами Globigerina tapuriensis – Globigerina sellii (нижний олигоцен).

Непосредственно под пластом известняков с Nummulites fabianii retiatus (слой 18) из ассоциации наннопланктона исчезают Discoaster barbadiensis и D. saipanensis – критерий, принимаемый для проведения границы зоцена и олигоцена. Поэтому вышележащие осадки слоев 18–26 отнесены к нерасчлененным подзонам Coccolithus subdistichus и Cyclococcolithina formosa зоны Helicosphaera reticulata (олигоцен). В принципе граница между подзонами проводится по резкому уменьшению численности Coccolithus subdistichus, но в разрезе Шагап этот вид практически отсутствует.

Разрез Биралу

Разрез расположен на водоразделе рек Шагап и Арпа у сел. Биралу. Начинается он у шоссе, ведущего в Джермук, а заканчивается на окраине сел. Биралу. Это один из наиболее полно охарактеризованных планктонными фораминиферами и наннопланктоном разрезов зоценовых–нижнеолигоценовых отложений Еревано-Ордубадской структурно-фациальной зоны (рис. 9, 10 см. вкл.). Породы нижнего зоцена залегают здесь несогласно на палеозойских известняках.

Севанская свита (нижний зоцен)

1. Серые плотные конгломераты с известковым цементом, в котором встречаются мелкие экземпляры нуммулитов и дискоциклин . . . . . 10 м
2. Серые крепкие известняки с дискоциклинами, Nummulites aff. planulatus (A), N. globulus (A) . . . . . 3 м
3. Голубовато-серые мелкощебенчатые глины; в результате оползневых явлений местами залегают непосредственно на палеозойских известняках . . . . . 5 м

Арпинская свита (средний зоцен)

4. Серые крупнозернистые рыхлые песчаники с мелкими гальками, включениями туфогенного материала и переотложенными, вероятно, нуммулитами (N. globulus, N. atacicus) . . . . . 2 м
5. Чередование голубовато-серых песчанистых глин, серых туфоалевролитов и туфоаргиллитов и подчиненных прослоев туфопесчаников . . . . . 90 м

Азатекская свита (средний–верхний зоцен)

6. Серые и светло-серые до белых мергели и известковистые глины . . . . . 65 м
7. Переслаивание светло-серых известковистых глин и мергелей с подчиненными пластами известняков и известковистых песчаников . . . . . 45 м

Верхний зоцен–базальные слои олигоцена

8. Голубовато-серые мергели с прослоями светло-серых плотных известняков, содержащих Nummulites millecaput (A, B) (=N. maximus), N. fabianii (A, B), N. striatus (A), N. incrassatus (A) и дискоциклины (горизонт с Nummulites millecaput). Эта пачка выделяется в рельефе . . . . . 10 м
9. Светло-серые, серые и серо-зеленоватые мергели и известковистые глины с редкими и маломощными прослоями известковистых песчаников . . . . . 80 м

10. Серые и желтоватые слабо известковистые и песчанистые глины с прослоями серо-желтых плотных известковистых песчаников со сферической отдельностью. Песчаники содержат Nummulites fabianii retiatus, N. intermedius, N. vascus, N. incrassatus . . . . 10 м

11. Желтоватые песчанистые известняки и песчаники с пелециподами, гастроподами и аналогичным комплексом нуммулитов . . . . . 3 м

12. Мощная толща средне- и грубозернистых песчаников желтого и табачного цвета, нередко со сферической отдельностью. Среди них плохо обнаженные прослои зеленоватых вязких глин . . . . . 140 м

По планктонным фораминиферам глины севанской свиты (слой 3) относятся к самой верхней части нижнего зоцена – зоне Acarinina pentacamerata, которая характеризуется многочисленными A. pentacamerata, A. aspensis и более редкими A. interposita, A. pseudotopilensis, Globorotalia caucasica, G. aragonensis, Globigerina pseudoeocaena, G. senni, G. inaequispira, Pseudohastigerina wilcoxensis.

Нижняя часть арпинской свиты (слой 5) содержит богатый комплекс фораминифер зоны Acarinina bullbrooki – A. bullbrooki, A. aspensis, Globigerina boweri, G. senni, G. pseudoeocaena, G. eocaena, Globigerapsis index, Pseudohastigerina micra. Присутствие здесь Hantkenina aragonensis указывает на принадлежность осадков к нижней половине зоны Acarinina bullbrooki (зона Hantkenina aragonensis, по шкале Карибского бассейна). Напротив, туфогенные мергели и глины верхней части зоны Acarinina bullbrooki отличаются обедненными ассоциациями фораминифер; здесь обильны радиолярии и спикулы кремневых губок. На местности контакт между зоной Acarinina bullbrooki и зоной Acarinina rotundimarginata проходит чуть выше грунтовой дороги, идущей по склону к сел. Биралу.

Зона Acarinina rotundimarginata включает верхнюю часть арпинской свиты и пачку светлых мергелей в основании азатекской свиты. Здесь развиты Acarinina rotundimarginata, A. bullbrooki, Truncorotaloides topilensis, Hantkenina liebusi, Globigerina frontosa, G. senni, G. pseudoeocaena, G. eocaena, Globigerapsis index, Globorotalia lehneri, G. spinulosa, Pseudohastigerina micra.

Азатекская свита (ее основная часть) соответствует зонам Hantkenina alabamensis, Globigerina turcmenica (средний зоцен) и самой нижней части зоны Globigerapsis semiinvoluta (верхний зоцен). Глины и мергели зоны Hantkenina alabamensis плохо обнажены (на этот интервал приходится задернованный участок). Комплекс планктонных фораминифер состоит из вида-индекса, Globorotalia centralis, G. spinulosa, Truncorotaloides topilensis, Globigerina frontosa, G. pseudovenezuelana, G. pseudoeocaena, Acarinina rotundimarginata, A. bullbrooki, Globigerapsis index.

Отложения зоны Globigerina turcmenica также плохо обнажены. Эта зона распознается по появлению Globorotalia pomeroli, G. cerroazulensis, Globigerina subtriloculinoides, Globigerapsis tropicalis, которые встречаются совместно с обычными среднеоценовыми видами, включая Truncorotaloides aff. rohri. Мергели ниже пласта с Nummulites millecaput (слой 8) принадлежат зоне Globigerapsis semiinvoluta, причем здесь встречены редкие экземпляры вида-индекса.

Продолжение разреза (верхний зоцен–олигоцен) находится на окраине сел. Биралу в правом крутом борту небольшой речки.

Выше пласта с Nummulites millecaput четко выделяются все три зоны верхнего зоцена (слой 9): зона Globigerapsis semiinvoluta с обильными Globigerapsis tropicalis, G. index, Globigerina corpulenta, G. tripartita, G. subtriloculinoides, Globorotalia cerroazulensis, G. centralis, Hantkenina suprasuturalis; зона Globorotalia cocoaensis, где названные виды сопровождаются видом-индексом, Cribrohantkenina inflata и редкими Globorotalia cunialensis; зона Globorotalia centralis – Globigerina gortanii, комплекс фораминифер которой включает Globigerina corpulenta, G. galavisi, G. tripartita, G. ouachitaensis, G. praebulloides, Pseudohastigerina micra, Globorotalia centralis (мелкие), единичные Hantkenina suprasuturalis и немногочисленные, впервые появившиеся Globigerina officinalis, G. prasaepis, G. ampliapertura, Globorotalia permicra. Пред-

ставители Globigerapsis, Cribrohantkenina, Globorotalia cerroazulensis и G. cocoaensis в этой зоне отсутствуют.

Граница с олигоценом проходит внутри слоя 9 и литологически не выражена. На местности она расположена немного выше по течению от резкого поворота речки (на окраине Биралу). Верхняя часть слоя 9 характеризуется обильными и прекрасной сохранности планктонными фораминиферами зоны Globigerina tapuriensis (нижний олигоцен) — G. tapuriensis, G. ampliapertura, G. prasaepis, G. officinalis, G. praebulloides, G. galavisi, G. tripartita, G. ouachitaensis, G. angustiumbilicata, Cassigerinella chipolensis, Globorotalia nana, G. permicra, G. gemma, Pseudohastigerina micra, Ps. barbadoensis, Chiloguembelina cubensis. Это наиболее богатый и представительный комплекс планктонных фораминифер из нижнеолигоценовых отложений юга СССР. Аналогичная, но более бедная ассоциация фораминифер приурочена к пластам глин слоев 10—12; совместно с ними встречены редкие экземпляры Globigerina sellii. Это позволяет отнести песчано-глинистую толщу к зоне Globigerina sellii (нижний олигоцен). За пределы этой зоны разрез не выходит, ибо самые верхние образцы глин (высоко на склоне) содержат Pseudohastigerina barbadoensis.

По всему разрезу выделяются прекрасные ассоциации наннопланктона верхней части нижнего зоцена—нижнего олигоцена. Правда, оползание базальных слоев разреза по наклонной поверхности палеозойских и нижнезоценовых известняков приводит к нарушению нормальной последовательности осадков в его нижней части.

Нижнезоценовая зона Discoaster lodoensis установлена в оползневом блоке слоя 3. Зональный вид сопровождается Discoaster kuepperi, Cyclococcolithis gammation, Coccolithus crassus и др.

Арпинская свита (слой 5) и базальная часть азатекской свиты соответствуют зоне Nannotetrina fulgens, где с единичными экземплярами зонального вида встречаются N. mexicana, Discoaster wemmelensis, Chiasmolithus grandis, Ch. solitus, Discoaster barbadiensis, D. deflandrei (средний эоцен). Присутствие редких Chiasmolithus gigas (в нижней половине арпинской свиты) и Cruciplacolithus staurion (в азатекской свите) подтверждает наличие в разрезе средней подзоны Chiasmolithus gigas и верхней подзоны Cruciplacolithus staurion рассматриваемой зоны. Основная часть азатекской свиты относится к зоне Reticulofenestra umbilica с зональным видом, Chiasmolithus grandis, Discoaster barbadiensis, D. saipanensis, D. deflandrei. Самые верхние пласты азатекской свиты принадлежат зоне Discoaster barbadiensis (подзона Chiasmolithus oamaruensis), хотя положение ее нижней границы не совсем ясно. Если проводить эту границу по общепринятому маркеру — появлению Chiasmolithus oamaruensis, то она будет совпадать с нижней границей зоны Globigerapsis semiinvoluta по фораминиферам (т.е. с подошвой верхнего зоцена). Если же маркером границы считать вид Discoaster tani, появление которого в типичном случае совпадает с таковым Chiasmolithus oamaruensis, то подошва зоны Discoaster barbadiensis будет проходить несколько ниже, оказываясь внутри зоны Globigerina turcmenica по планктонным фораминиферам.

Для ассоциации наннопланктона зоны Discoaster barbadiensis (верхний зоцен) в целом характерны зональный вид, D. saipanensis, D. tani, D. nodifer, Reticulofenestra bisecta, Corannulus germanicus, Lanternithes minutus (слой 8 и нижняя часть слоя 9). Появление единичных Isthmolithus recurvus позволяет выделить подзоны Chiasmolithus oamaruensis и Isthmolithus recurvus, граница между которыми совпадает с подошвой зоны Globorotalia cocoaensis по планктонным фораминиферам.

Довольно сложно установить в разрезе Биралу верхнюю границу зоны Discoaster barbadiensis (т.е. границу зоцена и олигоцена) из-за спорадичности распространения дискоастеров в осадках верхнего зоцена и заметного переотложения в достоверно олигоценовых образованиях.

Представители вида Discoaster barbadiensis в небольших количествах, но постоянно присутствуют до базальных слоев зоны Globigerina tapuriensis по фораминиферам. Выше, в осадках средней части этой зоны есть только спорадические его находки, ко-

торые с равным успехом можно считать и автохтонными, и переотложенными. В песчано-глинистых породах верхней части зоны Globigerina tapuriensis и зоны Globigerina sellii экземпляры D. barbadiensis встречаются более часто, но судя по их морфологии (крупные грубые формы с большим количеством лучей), они явно переотложены (скорее всего из среднего эоцена).

Очень редкие экземпляры Discoaster saipanensis постоянно встречаются до базальных слоев зоны Globigerina tapuriensis и вновь появляются (переотложение) в песчано-глинистой толще зоны Globigerina sellii.

Таким образом, несмотря на переотложение, уровень исчезновения розетковидных дискоастеров (т.е. граница зоны Discoaster barbadiensis и подзоны Ericsonia subdisticha) фиксируется довольно хорошо – он находится в 3–4 м выше от подошвы зоны Globigerina tapuriensis (т.е. границы эоцена и олигоцена). Чтобы оценить величину этого расхождения, отметим, что видимая мощность нижнего олигоцена в разрезе Биралу – около 200 м.

Разрез Арпа

Разрез расположен в среднем течении р. Арпа между сел. Арени и Гетап. Начинается он на левом берегу р. Арпа, а заканчивается на правом. Разрез вскрывает нижнеэоценовые–нижнеолигоценовые отложения южного крыла Арпинской синклинали (рис. 11 см. вкл.). Породы эоцена подстилаются палеозойскими и верхнемеловыми известняками.

Севанская свита (нижний эоцен)

1. Серые и светло-серые хорошо слоистые известняки, очень крепкие, мелкозернистые, местами мраморовидные, образуют в рельефе крутой карниз. Верхние 1,5–2 м известняков переполнены мелкими Discocyclina douvillei . . . . . 20 м

Арпинская свита (средний эоцен)

2. Песчаники с прослоями алевролитов и аргиллитов . . . . . 30 м

3. Чередование красных, бурых и зеленоватых туфопесчаников, аргиллитов, мергелей и алевролитов, обогащенных туфогенным материалом, и лиловатых и серых туфов. В нижней части слоя встречаются Nummulites laevigatus (A, B), N. lorioli (A, B), N. uroniensis (A, B), N. ex gr. brongniarti, N. anomalus, представители группы N. perforatus . 50 м

4. Красные и бурые мергели с обильным туфогенным материалом и прослоями песчаников . . . . . 80 м

5. Мощная толща монотонного переслаивания зеленоватых, розоватых и желтоватых туфопесчаников с подчиненными прослоями известковистых песчаников, туффитов и аргиллитов. В отдельных пластах крупнозернистых туфопесчаников встречается бедная фауна нуммулитов – Nummulites laevigatus (A), N. uroniensis (A, B), N. sp. из группы perforatus, N. lorioli (A) . . . . . до 400 м

6. Частое переслаивание темно-серых средне- и крупнозернистых туфопесчаников, песчанистых известняков и аргиллитов. Отдельные слои песчаников содержат Nummulites aff. puschi (A), N. sp. из группы perforatus, N. lorioli (A), N. brongniarti (A), N. millecaput (A), N. striatus (A, B), N. incrassatus (A), Assilina exponens . . . . . до 200 м

Азатекская свита (средний эоцен)

7. Песчанистые детритовые известняки, переполненные крупными нуммулитидами – Nummulites bicdai (A, B), N. perforatus (A, B), N. millecaput (A), N. puschi (A), N. striatus (A), N. incrassatus (A), N. ptuchiani, Assilina exponens . . . . . 0,2 м

8. Серые светло-серые и зеленовато-серые мергели и известко[illegible] слоями песчаников и известняков. Последние характеризуются Nummulites perforatus (A, B), N. puschi (A), N. brongniarti (A), N. striatus (A, B), N. millecaput (A), N. ptuchiani, N. incrassatus (A), Assilina exponens, дискоциклинами и оперкулинами. В кровле слоя совместно с перечисленными нуммулитидами в большом количестве экземпляров встречается также Nummulites gizehensis (A, B) . . . . . до 130 м

9. Монотонные серые и светло-серые скорлуповатые мергели и известковистые глины с редкими прослоями буроватых плитчатых песчанистых глин . . . . . 80 м

Далее описание разреза продолжалось несколько западнее, в широком логу, где небольшие возвышенности разделены пахотными землями. Обнаженность оставляет здесь желать лучшего. Не исключено, что между средне- и верхнеэоценовой частями разреза пропущен небольшой стратиграфический интервал.

Верхний эоцен

10. Серый песчанистый известняк с Nummulites fabianii (A), N. striatus (A), N. incrassatus (A) и дискоциклинами . . . . . 1 м
11. Монотонные серо-зеленоватые известковистые глины и светло-серые мергели с отдельными прослоями серых мелко- и среднезернистых песчаников и известняков с Nummulites fabianii (A), N. striatus, N. incrassatus . . . . . до 150 м
12. Светло-серые массивные мраморизованные известняки с дискоциклинами, Nummulites fabianii (A, B), N. striatus (A, B) и риндским комплексом макрофауны . . . . . 30 м
13. Серые слабоизвестковистые глины с редкими прослоями известковистых песчаников . . . . . 40 м

Шорагбюрская свита (олигоцен)

14. Серые, темно-серые и желтоватые песчанистые глины с прослоями крупнозернистых песчаников и известковистых песчаников табачного цвета. В отдельных пластах песчаников встречены Nummulites intermedius (A, B), N. fabianii retiatus (A, B), N. vascus (A, B), N. vascus initialis (A, B) . . . . . 90 м
15. Крепкие мраморовидные окремненные известняки . . . . . 5 м
16. Туфобрекчии андезитового состава . . . . . около 200 м

Туфогенные отложения арпинской свиты бедны планктонными фораминиферами. Тем не менее ниже и выше базального пласта с Nummulites laevigatus установлена ассоциация зоны Acarinina bullbrooki с зональным видом, A. aspensis, Globigerina boweri, G. eocaena, G. pseudoeocaena, G. senni. Она присутствует в породах и выше по разрезу, но точное положение границы с зоной Acarinina rotundimarginata определить затруднительно. Гораздо богаче планктонной микрофауной песчано-глинистые осадки слоя 6, принадлежащие зоне Acarinina rotundimarginata, содержащие зональный вид, A. bullbrooki, Truncorotaloides topilensis, T. aff. rohri, Hantkenina liebusi, H. lehneri, Globorotalia spinulosa, G. possagnoensis, Globigerina frontosa, G. pseudoeocaena, G. eocaena, Globigerapsis index. В кровле слоя 6 появляются Hantkenina alabamensis и Globorotalia centralis, что позволяет отнести осадки к зоне Hantkenina alabamensis среднего эоцена.

Обильные планктонные фораминиферы зоны Hantkenina alabamensis свойственны слою 8 азатекской свиты — H. alabamensis, Globorotalia centralis, G. spinulosa, G. aff. lehneri, Truncorotaloides topilensis, T. aff. rohri, Globigerapsis index, Acarinina rotundimarginata, A. bullbrooki, Globigerina frontosa, G. pseudovenezuelana, G. pseudoeocaena compacta, Pseudohastigerina micra. Это единственный разрез среднего эоцена южной Армении, в котором найдены экземпляры тропического вида Orbulinoides beckmanni, что позволяет непосредственно коррелировать зону Hantkenina alabamensis с зоной Orbulinoides beckmanni Средиземноморья и Карибского бассейна. Повторными исследованиями подтверждено, что Orbulinoides beckmanni присутствует только в пачке мергелей, находящейся в нескольких метрах выше пласта песчанистых известняков с Nummulites perforatus, образующих в рельефе склона небольшой карниз. Плохо обнаженные глины и мергели верхней части азатекской свиты (слой 9) с Globigerina subtriloculinoides, G. galavisi, G. pseudovenezuelana, Acarinina sp., Globigerapsis tropicalis, G. index, Globorotalia pomeroli, G. centralis принадлежат зоне Globigerina turcmenica, завершающей средний эоцен.

В верхнем эоцене (слой 11) четко выделяются зона Globigerapsis semiinvoluta с единичными особями зонального вида и обильными G. tropicalis, G. index, Globigerina corpulenta, G. subtriloculinoides, G. tripartita, G. pseudovenezuelana, Globorotalia cerro-

azulensis, G. centralis, G. pomeroli, Pseudohastigerina micra и зона Globorotalia cocoaensis, где получают развитие вид-индекс, G. cunialensis и Cribrohantkenina simplex. Обеднение видового состава планктонных фораминифер в кровле слоя 11 очевидно указывает на переход к зоне Globorotalia centralis — Globigerina gortanii, заканчивающей верхний эоцен. Однако в слоях 12—14 планктонные фораминиферы нами не обнаружены. Поэтому зональное расчленение отложений самой верхней части верхнего эоцена и нижнего олигоцена оказалось невозможным.

В туфогенной арпинской свите наннопланктон отсутствует. В азатекской свите (слои 8 и 9) встречен вполне представительный комплекс верхней части среднего эоцена. Он включает более 20 видов, в том числе Coccolithus eopelagicus, Cyclococcolithina formosa, Reticulofenestra umbilica, Discoaster barbadiensis, D. saipanensis, D. binodosus, Chiasmolithus grandis. В нижней части рассматриваемого интервала присутствуют единичные Chiasmolithus gigas, что указывает на принадлежность осадков к средней—верхней частям зоны Nannotetrina fulgens. Кровлю этой зоны в разрезе р. Арпы, как и в других разрезах палеогена южной Армении, определить трудно. Появление в вышележащих осадках Sphenolithus obtusus, Sph. predistentus, Reticulofenestra bisecta позволяет относить их к зоне Reticulofenestra umbilica. Очень близкий комплекс (с Reticulofenestra umbilica, R. bisecta, Discoaster saipanensis, D. barbadiensis, D. deflandrei, D. nodifer, Lanternithus minutus и др.) встречен в отложениях слоя 11. Наннопланктонная ассоциация, несмотря на общее видовое разнообразие, состоит из видов широкого стратиграфического распространения. Присутствие в комплексе розетковидных дискоастеров ограничивает верхнюю границу слоя 11 зоной Discoaster barbadiensis. Из вышележащих отложений наннопланктон не изучался.

Разрез Гандзак

Разрез расположен в верховьях р. Грави (левый приток Арпы) у сел. Гандзак (рис. 12). Породы палеоцена—среднего эоцена слагают здесь южное крыло Арпинского синклинория, располагаясь несогласно на известняках верхнего сенона.

Палеоцен

1. Светло-серые массивные толстослоистые известняки, содержащие в кровле многочисленные дискоциклины — Discocyclina seunesi, D. douvillei . . . . . 60 м

Арпинская свита (средний эоцен)

2. Чередование бурых и желтых песчаников и алевролитов, обогащенных туфогенным материалом . . . . . 20 м
3. Красноватые слоистые плитчатые известняки . . . . . 10 м
4. Песчанистые крупнозернистые известняки с включениями хлорита. Содержат Nummulites laevigatus (A, B), N. puschi (A, B) . . . . . 10 м
5. Глинистые алевролиты, обогащенные туфогенным материалом . . . . . 15 м
6. Глинистые песчаники с тонкими прослойками крупнозернистых туфопесчаников 20 м
7. Зеленоватые песчанистые глины . . . . . 10 м
8. Чередование рыхлых песчаников, глинистых песчаников и сланцеватых глин, обогащенных туфогенным материалом . . . . . 60 м
9. Серовато-желтые туфопесчаники с тонкими прослоями глинистых песчаников и песчанистых глин . . . . . 60 м
10. Серовато-желтые плотные известковистые туфопесчаники с тонкими прослоями песчанистых глин. В рельефе образуют карниз . . . . . 50 м
11. Пропуск в обнажении — задернованное плато в верхней части горы Ага-Софи . . . до 120 м
12. Песчанистые известняки и песчаники, отдельные прослои которых содержат многочисленные Nummulites puschi (A), N. aturicus (A), N. millecaput (A), N. gizehensis (A), N. striatus (A), Assilina exponens (A) . . . . . 10 м

Среднеэоценовые отложения разреза Гандзак характеризуются бедными ассоциациями планктонных фораминифер. В нижней части слоя 2 обнаружены Acarinina

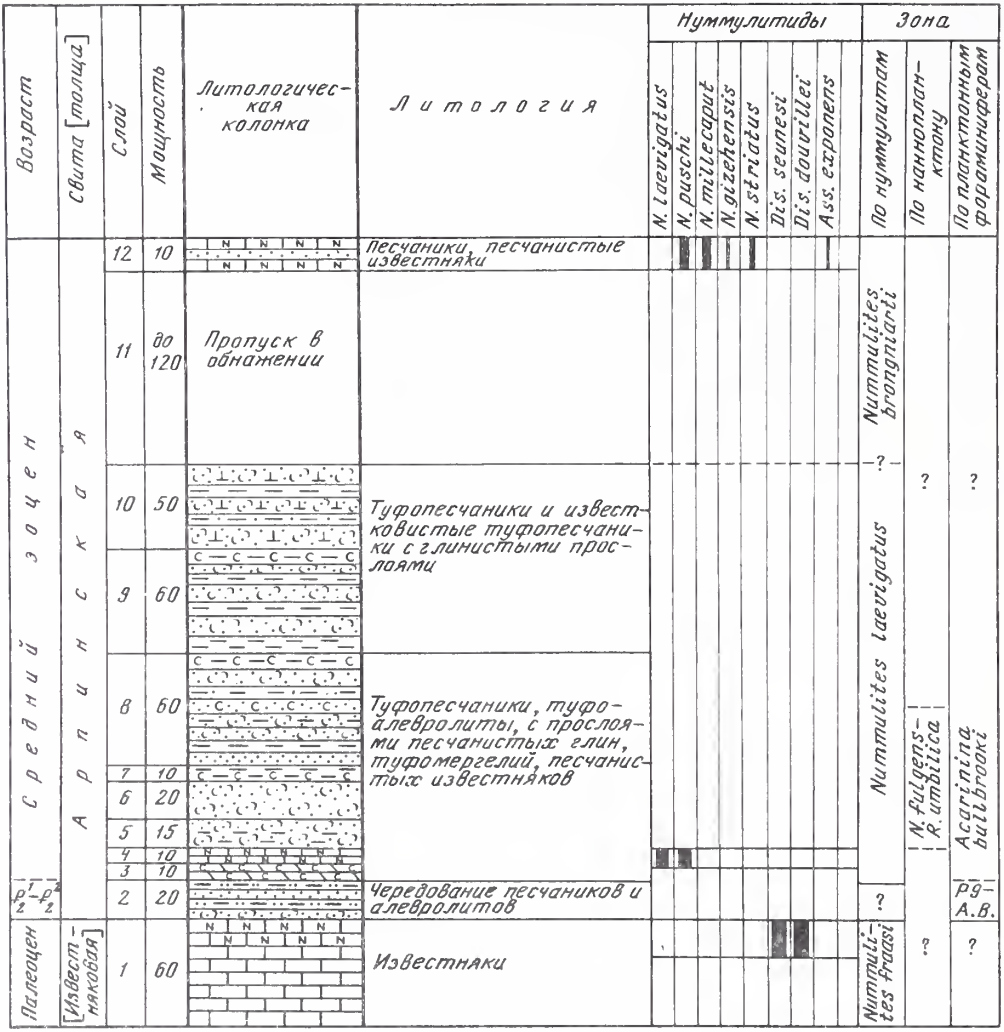


Рис. 12. Разрез Гандзак

Зональное деление по нуммулитам, планктонным фораминиферам, наннопланктону и стратиграфическое распределение нуммулитид

Условные обозначения см. на рис. 2 и 4

pentacamerata, Globorotalia caucasica, Globigerina pseudoeocaena, G. eocaena; не исключено, что эти осадки еще следует помещать в кровлю зоны Acarinina pentacamerata нижнего эоцена. В алевролитах верхней части слоя 2 и в слое 3, которые подстилают известняки с Nummulites laevigatus (слой 4), нередки экземпляры Acarinina bullbrooki и Globigerina boweri, т.е. отложения несомненно принадлежат зоне Acarinina bullbrooki (средний эоцен). Несколько более разнообразный комплекс фораминифер скорее всего этой же зоны встречен в слоях 6, 7 и 8 — Acarinina bullbrooki, A. aspensis, Globigerapsis index, Hantkenina sp., Globigerina boweri, G. pseudoeocaena, но сохранность очень плохая. В слоях 9 и 10 найдены лишь неопределимые ядра среднеэоценовых Globigerapsis, Globigerina и Acarinina.

В слоях 1—4 наннопланктон отсутствует. В отложениях слоя 5 и большей части слоя 6 найдены плохой сохранности Sphenolithus moriformis, Coccolithus eopelagi-

cus, Cyclococcolithus gammation и многочисленные полурастворенные реликты наннопланктона неопределимой видовой принадлежности. Более представительная ассоциация выделена из верхней части слоя 6 и слоя 7 – Reticulofenestra umbilica, Chiasmolithus grandis, Ch. solitus, Sphenolithus aff. predistensis, Sph. obtusus. Этот интервал разреза соответствует верхней части зоны Nannotetrina fulgens – нижней части зоны Reticulofenestra umbilica. Выше по разрезу осадки лишены наннопланктона.

Разрез Горадис

Разрез находится в пределах юго-восточного крыла Айоцдзорского антиклинория, будучи расположен западнее Агхачского перевала между подножием южного склона Айоцдзорского хребта и р. Горадис (бассейн верхнего течения р. Нахичеван-чай). Здесь обнажаются отложения палеоцена (включая датский ярус), нижнего и среднего эоцена (рис. 13, см. вкл.). Базальные слои разреза располагаются трансгрессивно на породах верхнего мела.

Котуцкая свита (палеоцен–нижний эоцен)

1. Крепкие конгломераты с песчанисто-известковым цементом . . . . . 5 м

2. Чередование зеленовато-серых песчанистых глин, темно-серых мергелей, серых массивных известняков и подчиненных прослоев крепких конгломератов . . . . . 64 м

3. Зеленовато-серые песчанистые глины с пластами известняков (мощность 0,3–0,5 м), переполненных мелкими дискоциклинами – Discocyclina seunesi, D. douvillei. В этом слое появляются нуммулиты – Nummulites fraasi . . . . . 30 м

4. Чередование серых и зеленовато-серых крепких аргиллитов и мергелей . . . . . 40 м

Арпинская свита (средний эоцен)

5. Зеленовато-серые средне- и грубозернистые туфопесчаники . . . . . 10 м

6. Монотонное переслаивание красноватых, зеленоватых, серых и темно-серых туфомергелей, туфоалевролитов и туфопесчаников . . . . . 210 м

7. Серые аргиллиты, обогащенные туфогенным материалом, с прослоями средне- и крупнозернистых известковистых туфопесчаников. Последние преобладают в верхней части слоя. Некоторые прослои песчаников содержат Nummulites puschi, N. aff. puschi (A), N. striatus (A), N. lorioli (A), N. brongniarti (A), N. ex gr. perforatus (A, B), N. millecaput (A), Assilina exponens (A) . . . . . 100 м

Азатекская свита (средний эоцен)

8. Серые песчанистые известняки, грубозернистые, брекчиевидные, с прослоями песчанистых скорлуповатых глин. Известняки переполнены нуммулитидами, отдельные экземпляры которых достигают крупных размеров: Nummulites millecaput (A, B) (микросферическая генерация – до 9 см в диаметре), N. perforatus (A, B), N. lorioli (A), N. anomalus (A), N. striatus (A), N. cf. incrassatus (A), Assilina exponens (A, B), A. spira, а также крупные оперкулины и дискоциклины . . . . . 10 м

9. Темно-серые крепкие мергели и аргиллиты с прослоями известняков и известковистых песчаников . . . . . 40 м

10. Чередование серых крепких песчанистых глин, мелкощебенчатых мергелей и известковистых песчаников. В подошве и средней части пачки известковистые песчаники содержат мелкорослые формы нуммулитид: Nummulites brongniarti (A), N. millecaput (A), N. perforatus (A), N. anomalus (A), N. striatus (A) . . . . . 45 м

Эти отложения по разлому контактируют с вулканогенно-осадочными образованиями нижней части среднего эоцена.

В терригенных и туфогенных породах разреза Горадис планктонные фораминиферы не отличаются хорошей сохранностью. Тем не менее они позволяют выделить целую серию зональных единиц.

Котуцкая свита относится к палеоцену и нижней части нижнего эоцена. В слое 2 установлены: зона Globorotalia pseudobulloides с видом-индексом, G. trinidadensis, G. com-

pressa, G. quadrata, Globigerina triloculinoides, G. varianta, G. trivialis (средняя часть датского яруса); зона Acarinina inconstans с видом-индексом, A. uncinata, Globorotalia pseudobulloides, G. compressa, Globigerina triloculinoides, G. varianta, G. trivialis (верхняя часть датского яруса); зона Globorotalia angulata s. str. с мелкими экземплярами вида-индекса, G. ehrenbergi, G. pseudobulloides, Globigerina varianta, G. trivialis, G. triloculinoides, G. edita (собственно нижний палеоцен).

Осадки слоя 3 имеют верхнепалеоценовый возраст. Они характеризуются Globorotalia velascoensis, G. acuta, G. occlusa, Acarinina acarinata, A. intermedia, A. mckannai, Globigerina velascoensis, G. nana, G. pileata, G. incisa, G. compressaformis. Достоверно можно говорить об их принадлежности к зоне Acarinina acarinata (верхняя часть верхнего палеоцена). Однако в подошве слоя 3 найдены редкие экземпляры Globorotalia pseudomenardii. Не исключено, что этот базальный пласт соответствует самой верхней части зоны Acarinina mckannai (= A. subsphaerica). Очевидно, отложения нижнего и верхнего палеоцена разделены несогласием и перерывом, с которым связано выпадение из разреза осадков зоны Globorotalia conicotruncata и зоны Acarinina mckannai (или большей части ее).

В отложениях слоя 4 фиксируется зона Globorotalia subbotinae с видом-индексом, G. aequa, Acarinina camerata, A. pseudotopilensis, A. acarinata, A. mckannai, Globigerina nana, G. eocaenica, G. compressaformis и зона Globorotalia marginodentata, где появляются вид-индекс и G. lensiformis (нижняя часть нижнего зоцена).

Не ясен возраст базальной пачки слоя 6, туфогенные породы которой содержат редкие и плохой сохранности Globorotalia aragonensis, G. caucasica, Acarinina pentacamerata, Globigerina pseudoeocaena. Скорее всего это верхняя часть нижнего зоцена (зоны Globorotalia aragonensis s. str. и Acarinina pentacamerata). В альтернативе породы могут принадлежать к базальной части среднего зоцена, в которой мы не нашли типичных видов среднего зоцена в силу обедненности и плохой сохранности микрофауны. В последнем случае нижний и средний зоцен разделены перерывом с выпадением верхней части нижнего зоцена.

Вышележащие туфогенные осадки арпинской свиты (слой 6) характеризуются очень скудной микрофауной зоны Acarinina bullbrooki (средний зоцен) – зональный вид, A. aspensis, Globigerina boweri, G. pseudoeocaena, G. eocaena, Globigerapsis index. Значительно богаче и лучшей сохранности планктонные фораминиферы в слое 7, где они определяют зону Acarinina rotundimarginata и представлены зональным видом, A. bullbrooki, Truncorotaloides topilensis, Hantkenina liebusi, Globorotalia spinulosa, Globigerina frontosa, G. pseudoeocaena, Pseudohastigerina micra.

Глины и мергели азатекской свиты (слои 8–10) относятся к зоне Hantkenina alabamensis среднего зоцена. Совместно с видом-индексом здесь встречаются Globigerina pseudovenezuelana, G. pseudoeocaena compacta, G. frontosa, Globigerapsis index, Acarinina rotundimarginata, A. bullbrooki, Truncorotaloides topilensis, T. aff. rohri совместно с редкими экземплярами Globorotalia centralis.

В разрезе Горадис удается проследить последовательность (хотя и неполную) наннопланктонных ассоциаций в датском–палеоценовом интервале. В основании разреза (слой 2) выделен относительно разнообразный комплекс с Cruciplacolithus tenuis, Zygodiscus simplex, Neochiastozygus concinnus, Coccolithus cavus, Prinsius martinii и другими формами зоны Cruciplacolithus tenuis s.l., охватывающей датский ярус и основание нижнего палеоцена. Уверенно разделить зоны на подзоны нельзя. Судя по находкам в основании слоя 2 Chiasmolithus aff. danicus, нижняя подзона (Cruciplacolithus tenuis s. str.) данной зоны приходится на подстилающие конгломераты слоя 1, а слой 2 начинается со средней подзоны Chiasmolithus danicus. В верхней же части слоя 2 встречены единичные Cyclococcolithina robusta, что говорит о принадлежности отложений либо к одноименной подзоне, либо об их еще более молодом возрасте.

В образцах из слоя 3 определены Discoaster multiradiatus, D. megastypus, Fasciculithus tympaniformis, Heliolithus riedeli (в самом основании слоя), Coccolithus

eopelagicus. Такая ассоциация типична для зоны Discoaster multiradiatus верхней части верхнего палеоцена.

Граница палеоцена и эоцена по наннопланктону совпадает с границей между слоями 3 и 4. Эоценовый наннопланктон в разрезе Горадис отличается низким видовым разнообразием. Находки в слоях 4–7 Discoaster binodosus, D. barbadiensis, Cyclococcolithina formosa, Chiasmolithus grandis и некоторых других форм определяют возраст отложений как нижне-среднезоценовый. Присутствие в слое 7 и слое 9 единичных экземпляров Chiasmolithus gigas ограничивает данный интервал разреза средней–верхней частями зоны Nannotetrina fulgens. В слое 10 наннопланктон очень бедный. Очевидно, это уже следующая зона Reticulofenestra umbilica.

Разрез Азатек

Разрез приурочен к юго-западному борту Арпинской синклинали (юго-восточные отроги Айоцдзорского хребта) и протягивается примерно с юга на север по линии сел. Горадис – сел. Азатек. Палеогеновые образования подстилаются здесь известняками верхнего сенона. Нижняя часть терригенно-туфогенной толщи палеогена практически не содержит микрофауны и не рассматривается. В верхней половине разреза обнаружены богатые и разнообразные ассоциации крупных фораминифер; планктонные микроорганизмы в терригенных осадках, конечно, обедненные. Тем не менее сочетание различных групп микрофауны позволяет получить чрезвычайно интересные данные о распространении нуммулитид в отложениях среднего–верхнего эоцена южной Армении (рис. 14, см. вкл.).

Арпинская свита (средний эоцен)

1. Серые известковистые песчаники, слоистые, крепкие, с туфогенным материалом (хлорит и др.) . . . . . 9 м

2. Чередование серо-зеленых и пестрых (красно-бурых, желтоватых) туфопесчаников с прослоями туфобрекчий, туфоалевролитов, туфоаргиллитов и туффитов. Фаунистические остатки отсутствуют . . . . . до 500 м

3. Чередование зеленовато-серых (в нижней части слоя) и коричневатых глин, желтовато-серых песчаников и серых известковистых песчаников и песчанистых известняков. Отдельные пласты песчаников переполнены нуммулитидами – ассилинами, дискоциклинами, Nummulites puschi (A), N. aff. puschi (A), N. aturicus (A, B), N. cf. brongniarti (A), N. striatus (A), N. cf. incrassatus . . . . . до 150 м

Азатекская свита (средний–верхний эоцен)

4. Зеленоватые и желтовато-серые туфоаргиллиты и глины с прослоями туфопесчаников и известковистых песчаников. Встречаются редкие дискоциклины и оперкулины . . до 150 м

5. Зеленовато-серые брекчии, состоящие из обломков вулканогенных и нижележащих туфоосадочных пород, сцементированных известково-туфогенным материалом. В цементе обычны остатки пелеципод и гастропод . . . . . 5 м

6. Пропуск в обнажении . . . . . по мощности около 20 м

7. Табачно-серые и серые туфопесчаники, рыхлые, неяснослоистые, средне- и грубозернистые . . . . . 15 м

8. Чередование светлых крепких брекчированных кавернозных известняков и серых глинистых и алевритовых песчаников. В известняках довольно многочисленны оперкулины, дискоциклины, Nummulites aff. fabianii (A, B), N. striatus (A), N. cf. incrassatus (A), N. aff. pulchellus (A) . . . . . 10 м

9. Серые, буровато-серые и зеленовато-серые глинистые туфопесчаники, неяснослоистые, довольно рыхлые, с громадным количеством нуммулитид. Песчаники легко разрушаются, и весь склон покрыт бесчисленными раковинами нуммулитов. Здесь встречены Nummulites aff. fabianii (A, B), N. gizehensis, N. striatus (A), N. cf. incrassatus (A), N. garnieri (A), N. aff. pulchellus (A, B), N. chavannesi (A), а также представители гржибовский, дискоциклин и оперкулин. В верхней части слоя вместе с названными формами найдены

обильные очень крупные Nummulites gizehensis (диаметр микросферической генерации достигает 6–7 см) и N. ex gr. perforatus . . . . . мощность 50 м

10. Бурые, красноватые и серые грубозернистые рыхлые песчаники . . . . . видимая мощность около 10 м

Видовой состав нуммулитов в верхней части арпинской свиты (слой 3) позволяет отнести отложения к зоне Nummulites brongniarti. Слои 4–9 являются стратотипом азатекской свиты. Верхняя ее половина (слои 5–9) составляет основание зоны Nummulites fabianii (слои с Nummulites gizehensis).

Планктонные фораминиферы обнаружены лишь в отдельных прослоях известковистых глин, разделенных "немыми" пачками. Они очень бедны по систематическому составу. К средней части слоя 3 (арпинская свита) приурочены редкие Acarinina rotundimarginata, A. bullbrooki, Globigerapsis index, Globigerina frontosa, G. pseudoeocaena (зона Acarinina rotundimarginata). В нижней половине слоя 4 (азатекская свита) встречены также редкие Globorotalia centralis, Truncorotaloides topilensis, Globigerina pseudoeocaena, G. pseudovenezuelana, Globigerapsis index, и с некоторой долей условности отложения можно отнести к зоне Hantkenina alabamensis. Несколько неожиданно вполне хороший комплекс планктонных фораминифер зоны Globigerina turcmenica характеризует туфопесчаники слоя 7 – Globigerina subtriloculinoides, G. azerbaijanica, G. turcmenica, G. praebulloides, G. galavisi, Globigerapsis tropicalis, G. index, Globorotalia centralis, G. pomeroli. В известняках и песчаниках слоев 8 и 9 планктонные фораминиферы полностью отсутствуют. Среди бентосных мелких фораминифер здесь найдена Queraltina epistominoides, которая в разрезах палеогена Средиземноморья появляется в подошве верхнего эоцена. Это служит известным указанием на верхнеэоценовый возраст отложений с Nummulites gizehensis и N. fabianii. Очевидно, слои с Nummulites gizehensis разреза Азатек нужно коррелировать с базальными слоями зоны Globigerapsis semiinvoluta, т.е. допускать переход этого вида нуммулитов в самое основание верхнего эоцена.

Первые находки наннопланктона приурочены к отложениям слоев 3 и 4. Комплекс включает около 10 видов, представленных обычно немногочисленными экземплярами: Coccolithus pelagicus, Cyclococcolithus formosus, Reticulofenestra umbilica, Sphenolithus moriformis, Discoaster barbadiensis. Кроме перечисленных форм, в слое 3 встречены Chiasmolithus solitus, в слое 4 – Reticulofenestra bisecta и Discoaster nodifer. В целом это комплекс верхней части среднего эоцена. Слой 3 условно можно отнести к зоне Nannotetrina fulgens, слой 4 – к зоне Reticulofenestra umbilica.

Очень интересная и разнообразная ассоциация наннопланктона выделена из основания слоя 7. Она включает около 15 видов, среди которых присутствуют Chiasmolithus oamaruensis, Pemma papillata, Reticulofenestra bisecta, R. umbilica, Discoaster tani и др. Ассоциация принадлежит подзоне Chiasmolithus oamaruensis зоны Discoaster barbadiensis. В вышележащих осадках слоя 9 не удалось повторить этой находки: из них определен непредставительный набор видов, встречающихся как в среднем, так и в верхнем эоцене.

Разрез Азизбеков

Разрез расположен примерно в 2 км к северу – северо-западу от разреза Азатек, между северным склоном Айоцдзорского хребта и западной окраиной пос. Азизбеков. Этот разрез надстраивает толщу туфогенных и песчано-глинистых отложений Азатека. Помимо слоев с Nummulites gizehensis здесь обнажается и основание вышележащей глинисто-карбонатной толщи с обильными Nummulites millecaput (рис. 15).

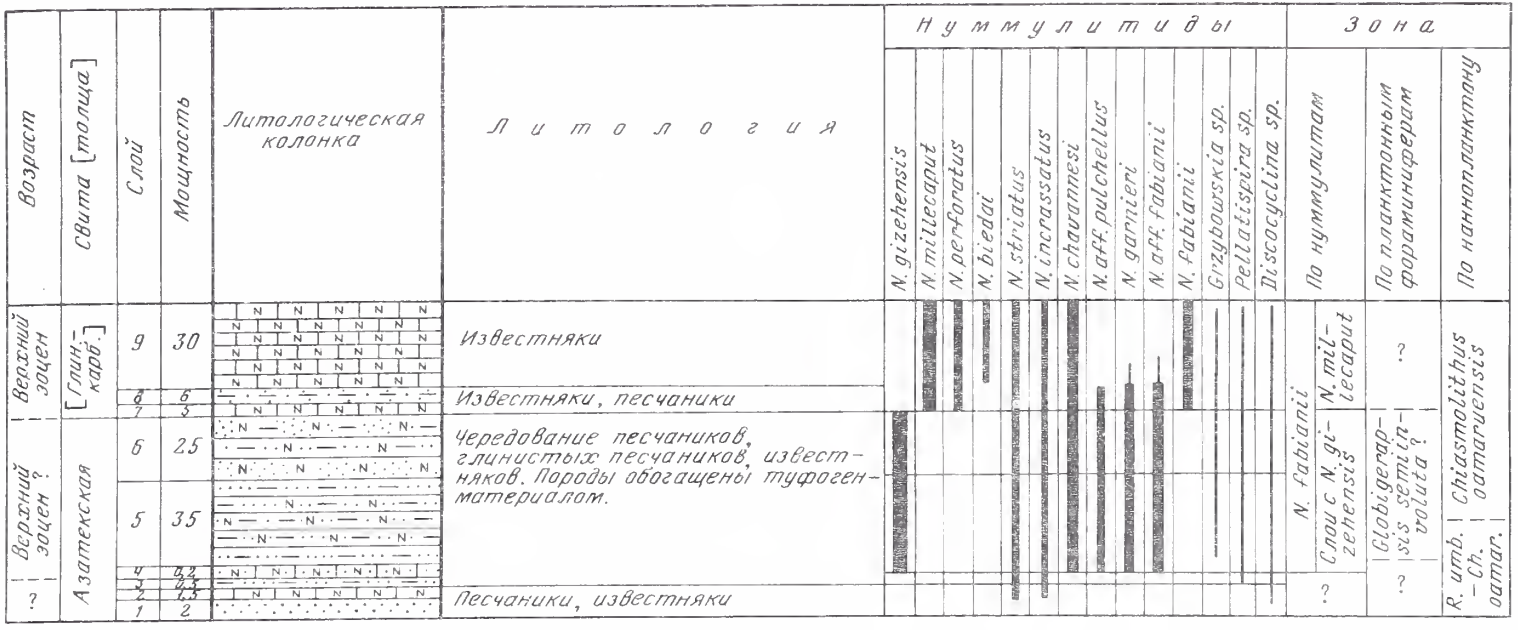


Рис. 15. Разрез Азизбеков

Зональное деление по нуммулитам, планктонным фораминиферам, наннопланктону и стратиграфическое распределение нуммулитид
Условные обозначения см. на рис. 2

Азатекская свита (средний–верхний эоцен)

1. Серые рыхлые песчаники с тонкими пропластками песчанистых известняков . . . . 2 м
2. Светло-серые грубые брекчированные известняки с мелкими нуммулитами – N. striatus (A), N. incrassatus (A) . . . . . 1,5 м
3. Серовато-желтые мягкие глинистые песчаники . . . . . 0,5 м
4. Светло-серые песчанистые известняки с Nummulites gizehensis (A), N. striatus (A), N. incrassatus (A), N. chavannesi, N. aff. pulchellus, N. garnieri, N. aff. fabianii (A), дискоциклинами, гржибовскиями . . . . . 0,2 м
5. Табачно-серые и грязно-серые глинистые песчаники и песчанистые глины, обогащенные туфогенным материалом. Отдельные прослои содержат многочисленные Nummulites gizehensis (A, B), N. garnieri (A), N. aff. pulchellus, N. striatus (A, B), N. incrassatus (A, B), гржибовскии, оперкулины и дискоциклины . . . . . 35 м
6. Табачные глинистые песчаники с подчиненными прослоями песчанистых глин. Часто встречаются Nummulites gizehensis (A), N. aff. fabianii (A), N. garnieri (A), N. striatus 25 м

Глинисто-карбонатная толща (верхний эоцен)

7. Пласт серых песчанистых известняков с Nummulites fabianii (A, B), N. millecaput (A), N. striatus (A), N. perforatus (A) . . . . . 5 м
8. Серо-зеленые среднезернистые глинистые песчаники с очень редкими нуммулитидами . . . . . 6 м
9. Серые и светло-серые массивные известняки с обильными Nummulites millecaput (A, B) (микросферическая генерация достигает 10 см), который ассоциирует с N. perforatus (A, B), N. biedai (A, B), N. fabianii (A, B), N. striatus (A, B), N. incrassatus (A), дискоциклинами, пеллатиспирами и гржибовскиями . . . . . до 30 м

Вся толща отложений в разрезе у пос. Азизбеков отнесена по крупным фораминиферам к зоне Nummulites fabianii (за исключением слоев 1 и 2). Эта зона подразделяется здесь на две части – слои с Nummulites gizehensis – N. aff. fabianii (слои 3–6) и слои с Nummulites millecaput (слои 7–9). Разрез Азизбеков очень важен для региональных стратиграфических построений. В нем четко наблюдается, что слои с Nummulites gizehensis – N. aff. fabianii подстилают слои с Nummulites millecaput. Отсюда следует, что слои с Nummulites gizehensis разреза Азатек не являются аналогом слоев с Nummulites millecaput разрезов Веди, Шагап, Биралу, Арпа, хотя и занимают близкую стратиграфическую позицию (несколько ниже по разрезу).

Планктонные фораминиферы в мелководных терригенных осадках разреза Азизбеков, естественно, очень редки (слои 5 и 6). Комплекс их включает единичные мелкие Globigerapsis aff. semiinvoluta и несколько более частые G. tropicalis, G. index, Globorotalia cerroazulensis, G. centralis, Globigerina corpulenta, G. tripartita, G. galavisi. Он не дает однозначного ответа о возрасте пород. Наиболее вероятно, что отложения принадлежат к базальной части зоны Globigerapsis semiinvoluta (верхний зоцен), т.е. мы должны допустить переход Nummulites gizehensis (в массовом количестве экземпляров) в базальные слои верхнего зоцена. Стратиграфическое положение осадков ниже пачки известняков с обильными Nummulites millecaput не противоречит данному утверждению. Мы видели, что в разрезах Веди, Шагап, Биралу ниже известняков с Nummulites millecaput еще располагается пачка мергелей и глин с планктонными фораминиферами зоны Globigerapsis semiinvoluta (верхний зоцен). Однако нельзя полностью исключать возможность принадлежности слоев с Nummulites gizehensis к самой верхней части зоны Globigerina turcmenica (средний эоцен). Разрезы Азизбеков и Азатек интересны в том отношении, что они фиксируют верхний предел биозоны Nummulites gizehensis. Ранее этот уровень определялся в Средиземноморье как кровля зоны Truncorotaloides rohri (средний зоцен) [Крашенинников, 1965; Крашенинников, Немков, 1975]. Теперь мы должны считаться с возможностью исчезновения Nummulites gizehensis в самом основании верхнего эоцена.

В слоях 1–4 и нижней части слоя 5 наннопланктон представлен единичными экземплярами видов с широким возрастным диапазоном – Coccolithus eopelagicus, Reticulofenestra umbilica, R. bisecta. Присутствие последней формы ограничивает ниж-

ний возрастной предел отложений зоной Reticulofenestra umbilica. В верхней части слоя 5, кроме уже перечисленных видов, присутствуют редкие экземпляры Chiasmolithus oamaruensis, т.е. выше этого уровня осадки принадлежат подзоне Chiasmolithus oamaruensis зоны Discoaster barbadiensis.

Разрез Малишка

Этот разрез расположен в долине р. Арпа между селениями Ехегнадзор и Малишка (в 0,5 км к западу от последнего) на правой стороне дороги Ехегнадзор – Джермук. Он охватывает верхнеэоценовые–нижнеолигоценовые отложения приосевой части Айцдзорской синклинали (рис. 16).

Глинисто-карбонатная толща (верхний эоцен–?нижний олигоцен)

1. Серые слабоизвестковистые глины с пластом известняка в кровле. Известняки содержат нередкие Nummulites fabianii, N. fabianii retiatus, N. garnieri inaequalis, N. incrassatus, N. striatus, дискоциклины и пеллатиспиры . . . . . 15 м
2. Песчанистые глины с пластом известковистых песчаников в кровле. Последние характеризуются сравнительно немногочисленными Nummulites fabianii, N. fabianii retiatus, N. striatus, N. incrassatus, N. garnieri inaequalis, дискоциклинами, пеллатиспирами и оперкулинами . . . . . 6 м
3. Чередование глин и песчанистых глин. Отдельные прослои песчаников обогащены крупными фораминиферами – Nummulites fabianii retiatus, N. incrassatus, N. chavannesi, пеллатиспиры, дискоциклины, оперкулины . . . . . 7 м
4. Серые и желтовато-серые песчанистые глины с мелкими формами Nummulites fabianii retiatus, N. incrassatus и дискоциклин . . . . . 25 м

Шорагбюрская свита (олигоцен)

5. Желтовато-серые среднезернистые песчаники с мелкими формами Nummulites intermedius и N. incrassatus . . . . . 0,5 м
6. Серые песчанистые глины с прослоями желтовато-серых песчаников. В основании слоя встречаются Nummulites intermedius, N. fabianii retiatus, N. vascus initialis, N. vascus, N. incrassatus, оперкулины . . . . . 30 м
7. Разрез венчает карниз желтовато-серых песчаников видимой мощностью 20 м.

Слои 1–4 по нуммулитам отнесены к верхней части зоны Nummulites fabianii – слои с Nummulites fabianii retiatus (верхний эоцен). Отложения слоев 5–7 (шорагбюрская свита) параллелизуются с зоной Nummulites intermedius (олигоцен).

Планктонные фораминиферы в сильно песчанистых мелководных осадках разреза Малишка очень бедные. В глинах слоя 1 комплекс их состоит из Globigerina corpulenta, G. pseudovenezuelana, G. galavisi, G. tripartita, G. ouachitaensis, G. praebulloides, Pseudohastigerina micra в сочетании с немногочисленными Globorotalia cocoaensis, G. cerroazulensis, G. cunialensis, что указывает на принадлежность осадков к зоне Globorotalia cocoaensis верхнего эоцена. Очевидно, это самая верхняя часть зоны, ибо представителей родов Globigerapsis, Cribrohantkenina, Hantkenina мы не обнаружили.

В слоях 2–4 присутствуют очень редкие Globigerina corpulenta, G. galavisi, G. ouachitaensis, G. praebulloides, G. tripartita, Pseudohastigerina micra, переходящие из подстилающих отложений. Из новых элементов микрофауны к ним добавляются единичные экземпляры Globigerina officinalis. Представители группы Globorotalia cerroazulensis полностью исчезли, а олигоценовый планктон еще практически не появился. Наиболее вероятно, что рассматриваемый интервал соответствует зоне Globorotalia centralis – Globigerina gortanii, завершающей верхний эоцен. Зональные виды скорее всего отсутствуют из-за общей обедненности микрофауны. Последнее препятствует однозначному решению вопроса о возрасте осадков.

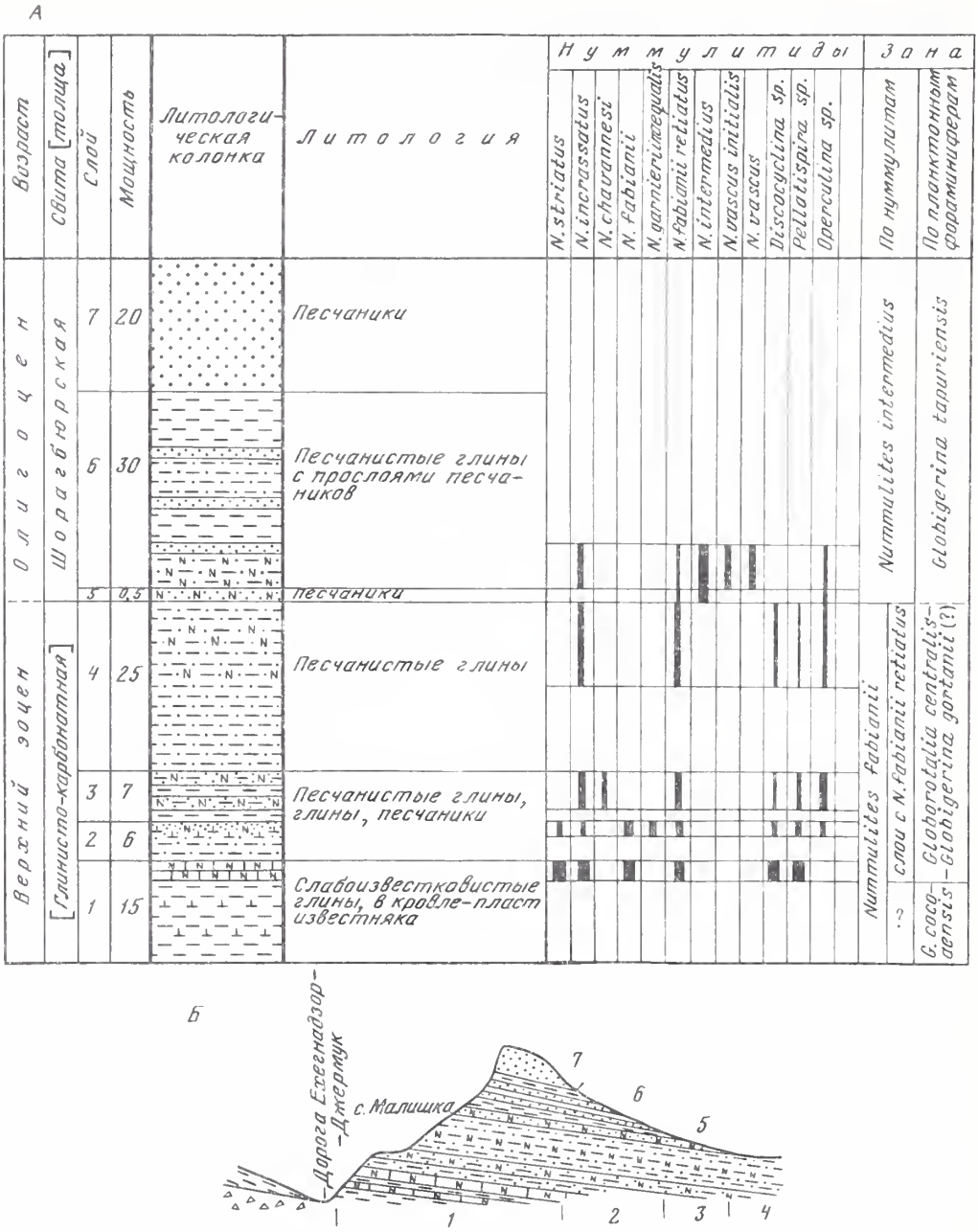


Рис. 16. Разрез Малишка

А – зональное деление по нуммулитам, планктонным фораминиферам, наннопланктону и стратиграфическое распределение нуммулитид; Б – схематичный профиль

Шорагбюрская свита (слой 6) характеризуется типичным комплексом зоны Globigerina tapuriensis (нижний олигоцен), который включает зональный вид, G. ampliapertura, G. ouachitaensis, G. prasaepis, G. officinalis, G. tripartita, Pseudohastigerina micra, Ps. barbadoensis, Globorotalia permicra. Среди бентосных фораминифер интересно отметить наличие Almaena taurica.

БАЗУМО-ЗАНГЕЗУРСКАЯ СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНАЯ ЗОНА

Базумо-Зангезурская структурно-фациальная зона характеризуется относительной сложностью тектонического строения и широким развитием вулканизма. Скудость фаунистических остатков из палеогеновых отложений данного региона затрудняет их детальную стратификацию.

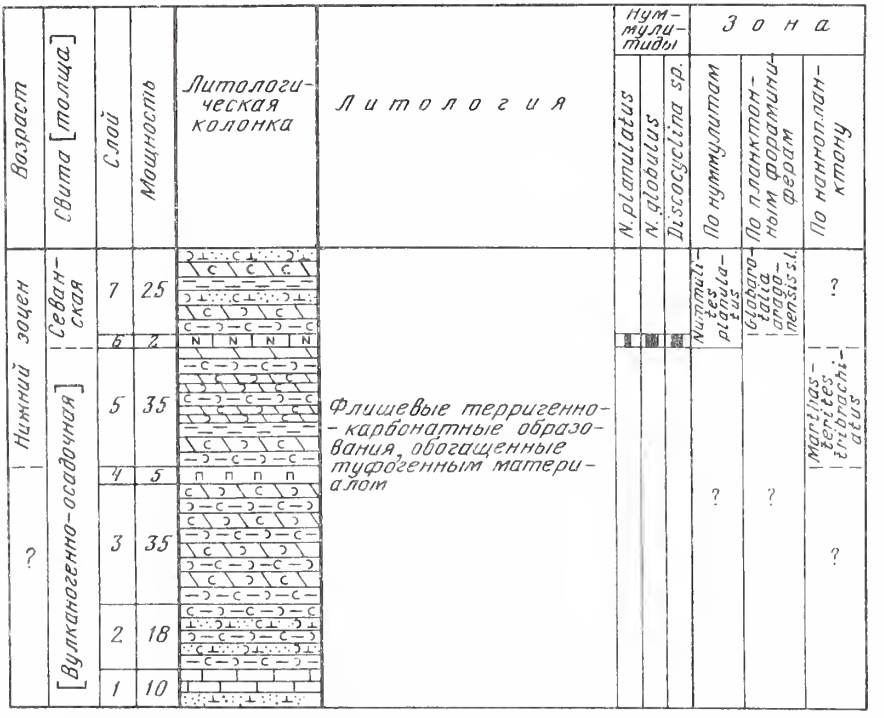
Из этой структурно-фациальной зоны приводится описание пяти разрезов, расположенных главным образом в пределах Севано-Ширакского синклинория.

Разрез Раздан

Разрез составлен в пределах Цахкуняцкого антиклинория и расположен примерно в 3 км к югу от г. Раздан, у сел. Касхи, в правом борту ущелья р. Раздан. Разрез охватывает нижнеэоценовые флишоидные туфогенно-карбонатные образования, трансгрессивно залегающие на карбонатных породах верхнего сенона (рис. 17).

Туфогенно-флишевая толща (нижний эоцен)

1. Чередование зеленоватых и серых известковистых песчаников и известняков с тонкими прослоями слабо карбонатных алевролитов, обогащенных туфогенным материалом . . . . . 10 м
2. Чередование серых туфоалевролитов и туфопесчаников серовато-желтой окраски . . . . . 18 м
3. Зеленовато-серые туфоалевролиты и туфомергели . . . . . 35 м
4. Пласт порфиритов . . . . . 5 м
5. Серые и темно-серые туфоалевролиты и туфомергели с отдельными прослоями туфопесчаников . . . . . 35 м



Р и с. 17. Разрез Раздан

Зональное деление по нуммулитам, планктонным фораминиферам, наннопланктону и стратиграфическое распределение нуммулитид

Севанская свита (нижний эоцен)

6. Серые плотные известняки с дискоциклинами и мелкими Nummulites globulus. По данным А.А. Габриеляна [1964], в этих известняках встречается также N. planulatus . . . 2 м
7. Серые и зеленовато-серые глины и мергели со значительной примесью туфогенного материала . . . . . 25 м

Флишевые и туфогенные отложения разреза Раздан очень бедны органическими остатками. Комплекс нуммулитов из слоя 6 свидетельствует о зоне Nummulites planulatus нижнего эоцена. Планктонные фораминиферы в слоях 1–5 совершенно отсутствуют. Они установлены только в слое 7 (выше пласта с нуммулитами) – редкие Globorotalia aragonensis, G. caucasica, Acarinina pentacamerata, A. interposita, A. pseudotopilensis, Globigerina pseudoeocaena. Этот комплекс определяет возраст отложений в пределах зон Globorotalia aragonensis s. str. и Acarinina pentacamerata (верхняя часть нижнего эоцена). Принадлежность осадков к нижней половине нижнего эоцена (зоны Globorotalia subbotinae и G. marginodentata) исключается. Бедный наннопланктон обнаружен только в слое 5 (т.е. ниже пласта с нуммулитами) и принадлежит к зоне Marthasterites tribrachiatus (зональный вид, Discoaster lodoensis, Coccolithus eopelagicus, Pontosphaera sp. и некоторые другие формы). Поскольку последняя соответствует зоне Globorotalia aragonensis и нижней части зоны Acarinina pentacamerata [Крашенинников, Музылев, 1975], пласт известняков с Nummulites planulatus, несомненно, находится в верхней части нижнего эоцена (зона Globorotalia aragonensis s. l., средний эоцен, по шкале палеогена МСК). Возможно, эти известняки являются аналогом севанской свиты других районов Армении.

Разрез Севан

Под этим названием понимается серия выходов палеогена на южном склоне Севанского хребта. Разрез протягивается с юго-востока на северо-запад от селений Шоржа, Арданиш и Джил (северо-восточное побережье оз. Севан) до района сел. Красносельск. Эта последовательность выходов охватывает породы нижнего и среднего эоцена, которые трансгрессивно (с пластом конгломератов в основании) залегают на различных горизонтах палеоцена и верхнего сенона (рис. 18 см. вкл.).

Севанская свита (нижний эоцен)

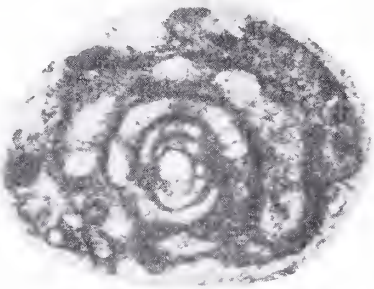
1. Базальные конгломераты . . . . . 5 м
2. Чередование темно-серых массивных органогенных известняков и серых песчанистых известняков. Они содержат богатый комплекс нуммулитов зоны Nummulites planulatus (нижний эоцен): Nummulites globulus (A, B), N. leupoldi (A, B), N. burdigalensis (A, B), N. partchi (A), N. aquitanicus (A, B), N. irregularis (A, B), N. distans (A, B), Assilina placentula (A) . . . . . 50 м

Вулканогенно-осадочная толща (средний эоцен?)

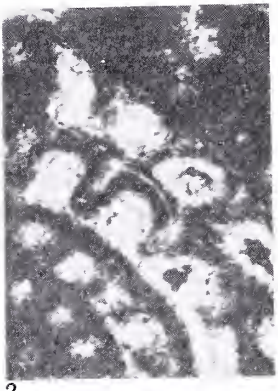
3. Флишеподобное тонкоритмичное чередование зеленовато-серых, местами красновато-бурых туфопесчаников, туфомергелей и туфоалевролитов . . . . . до 120 м
4. Туфобрекчии, состоящие из обломков вулканогенных и нижележащих осадочных пород. Встречается галька нуммулитовых известняков. Цемент туфопесчаный, известковистый. Обломки пород слабо окатанные, размер их варьирует в широких пределах – от 1 см до 50 см . . . . . 70 м
5. Порфириты различного состава, зеленовато-серые туфобрекчии, лавовые брекчии, туфы и туффиты . . . . . до 150 м

Ширакская свита (средний эоцен)

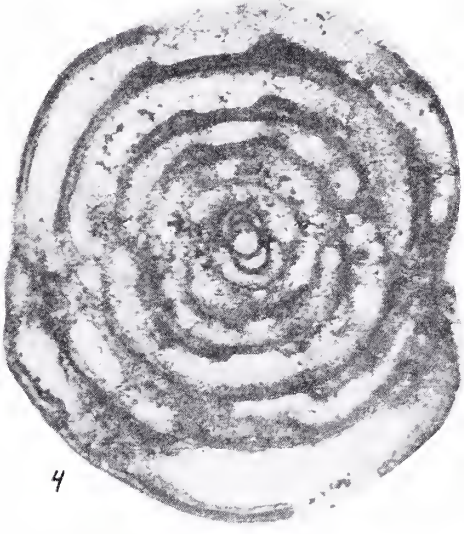
6. Андезиты и их пирокласты, зеленовато-серые туфопесчаники, туфоаргиллиты, туфоалевролиты и туффиты с редкими прослоями известковистых песчаников и извест-



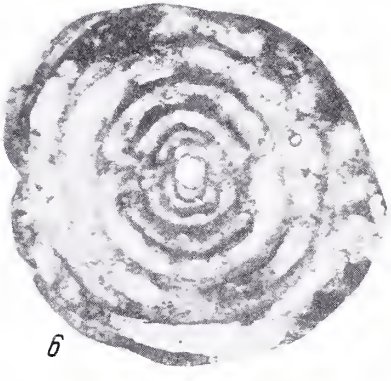
3



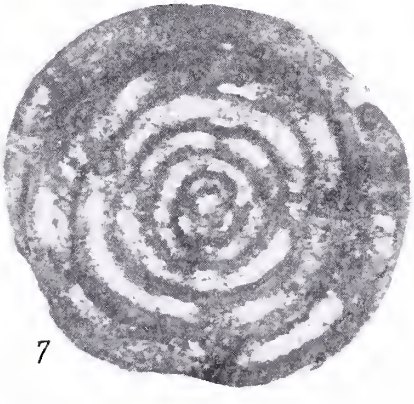
2



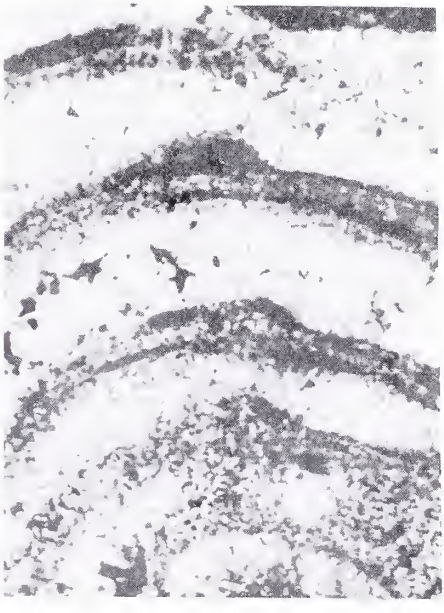
4



6

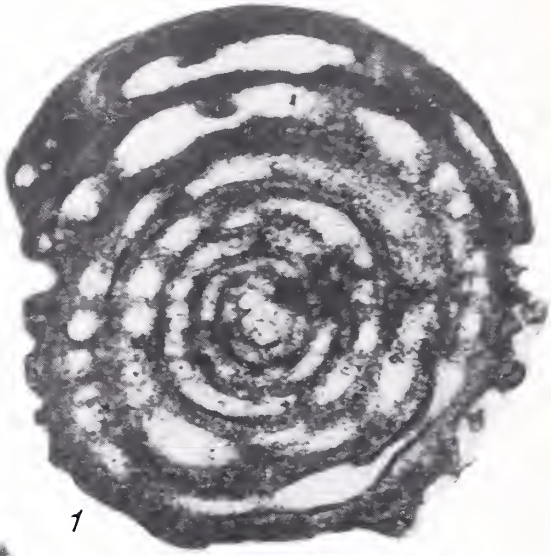


7



5

2

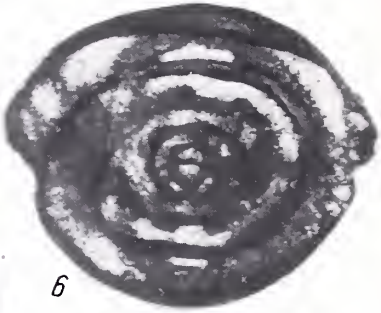


1

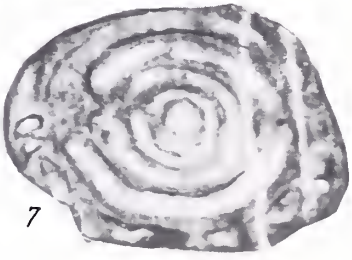
4

3

5



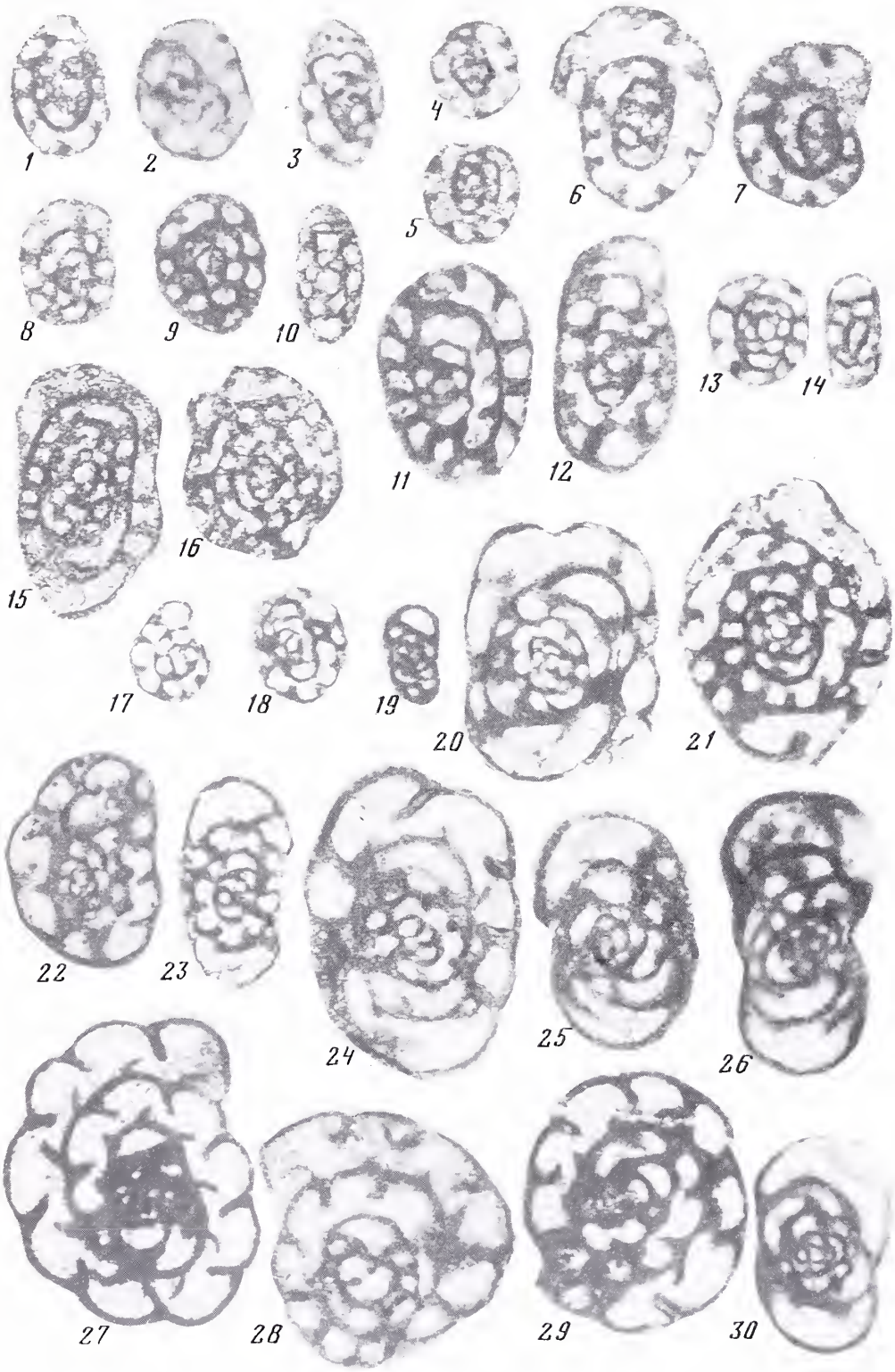
6

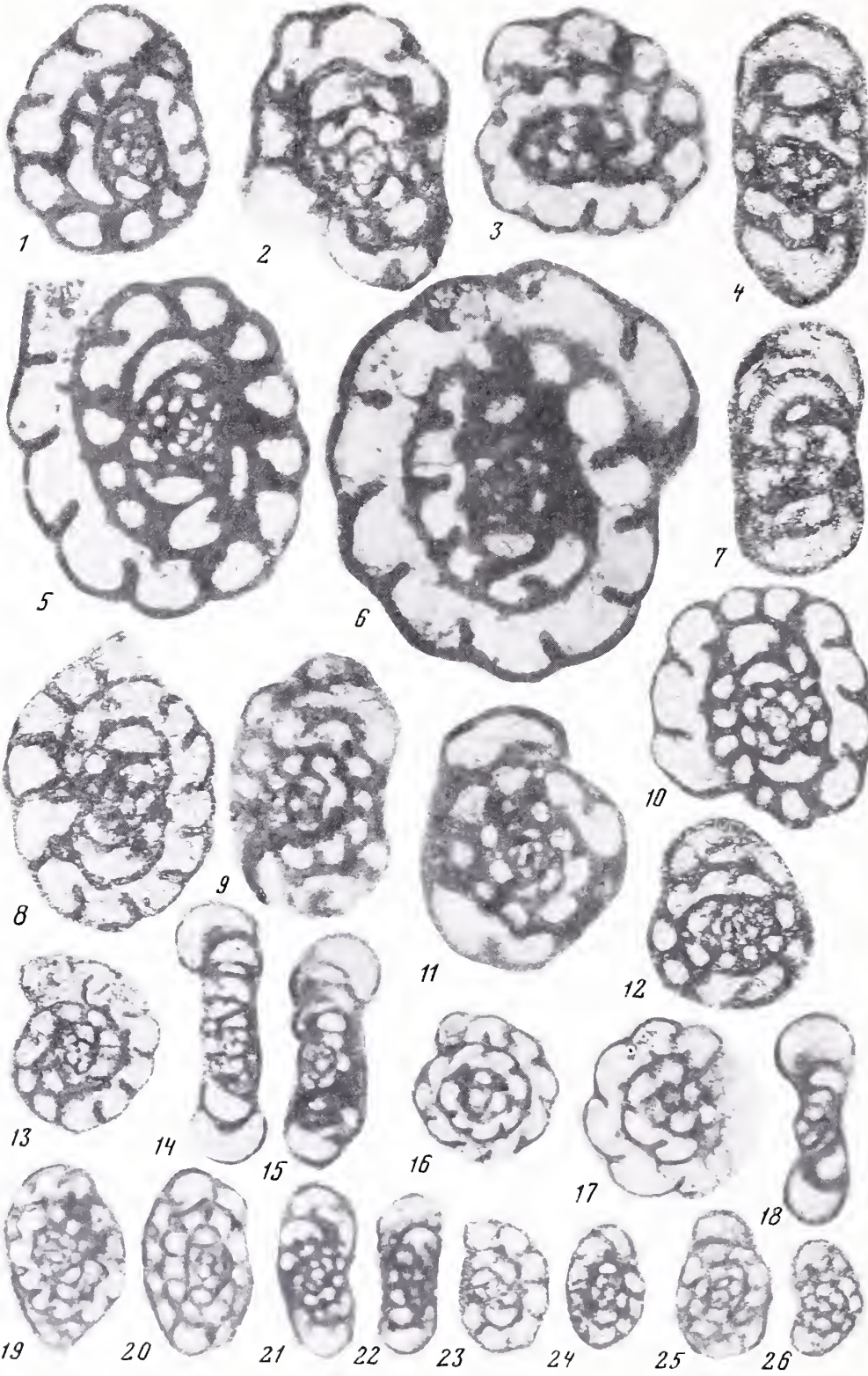


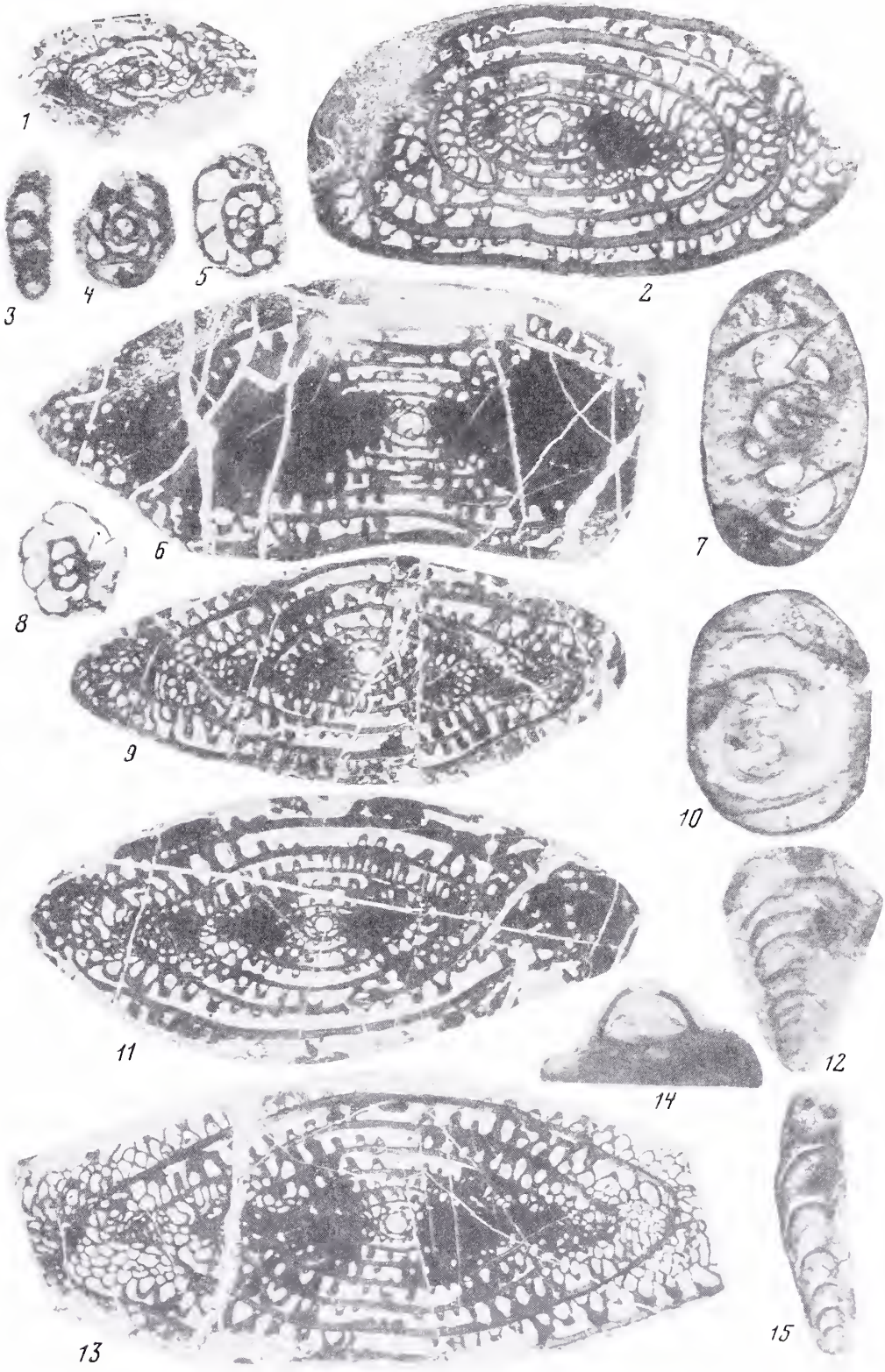
7

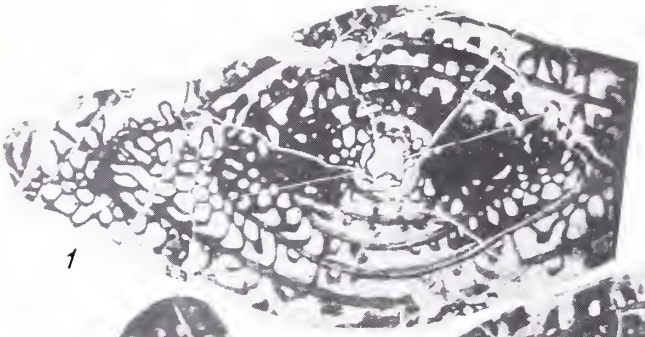
К ст. О.А. Липиной

Таблица I

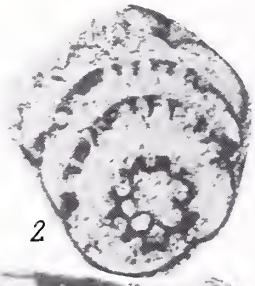



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26

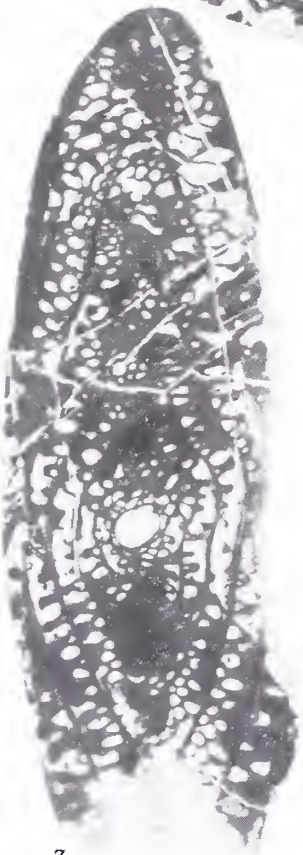

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15



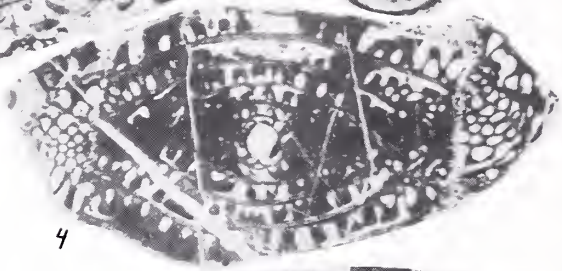
1



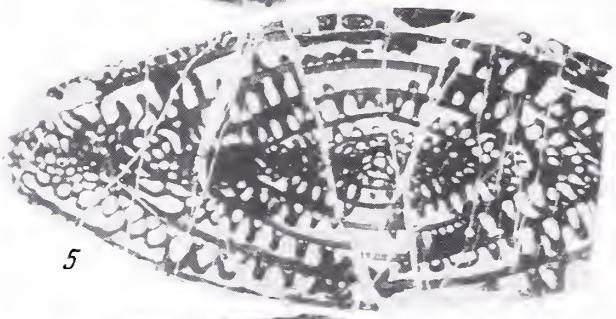
2



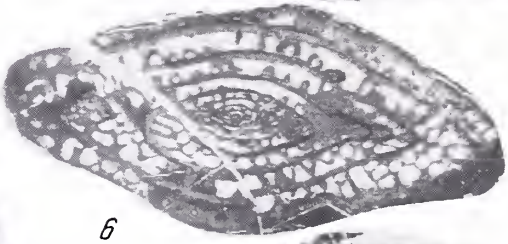
3



4

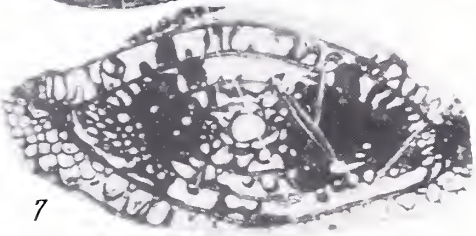


5

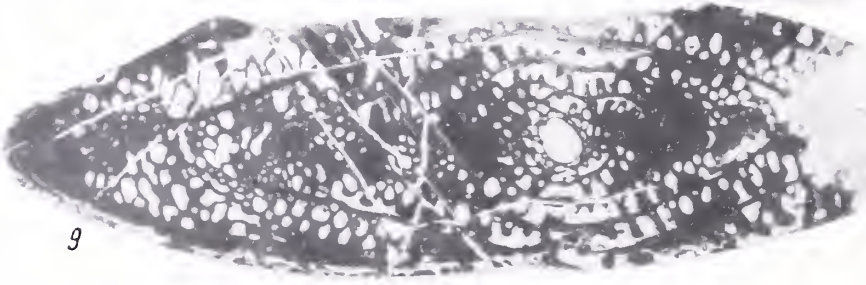


6

8

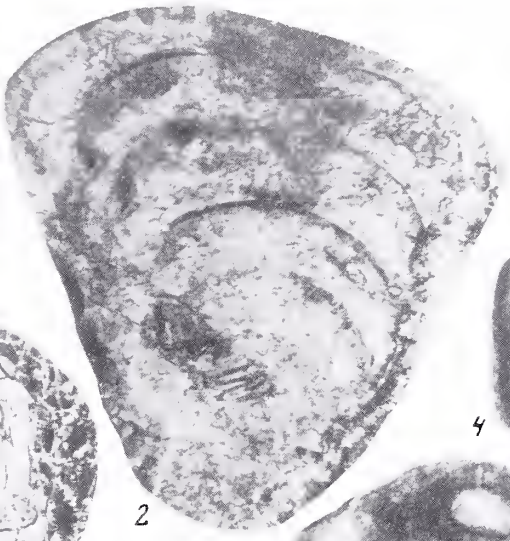


7



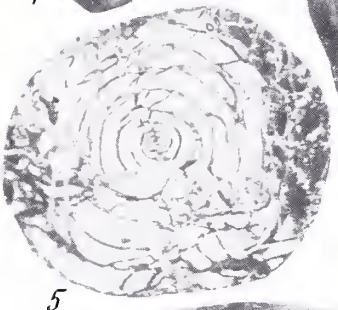
9

1


2

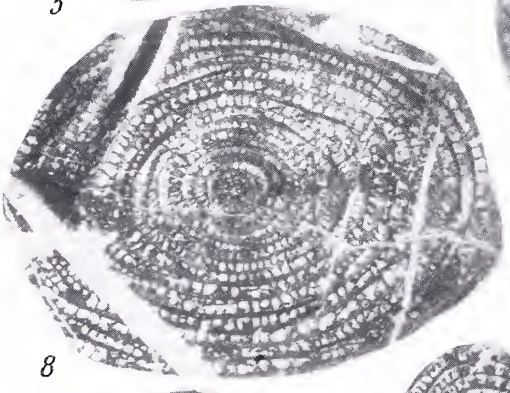
3

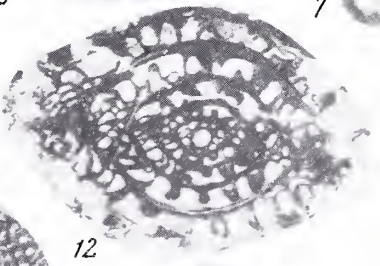
4

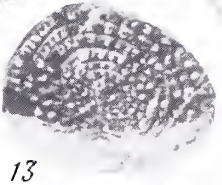

5

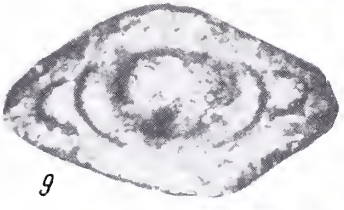
6

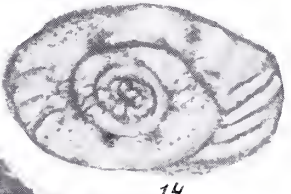
7

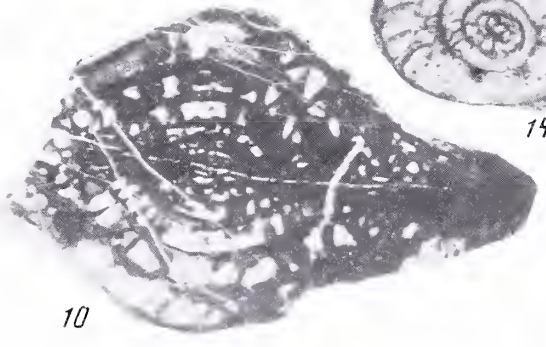

8

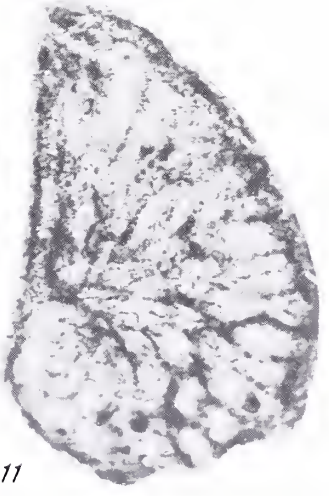

12


13


9

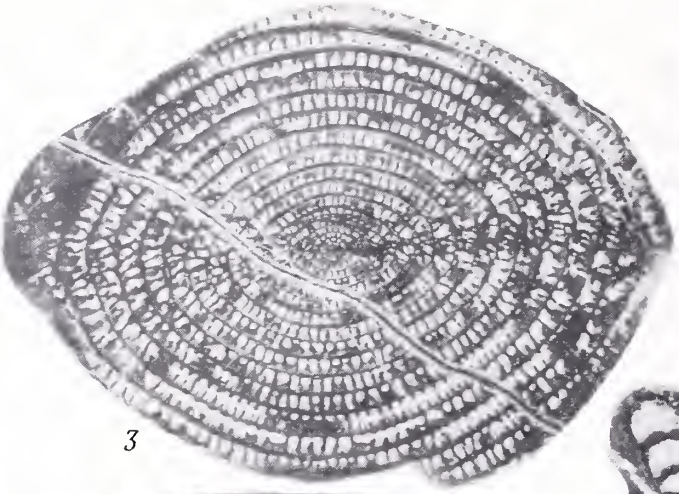

14


10


11

1

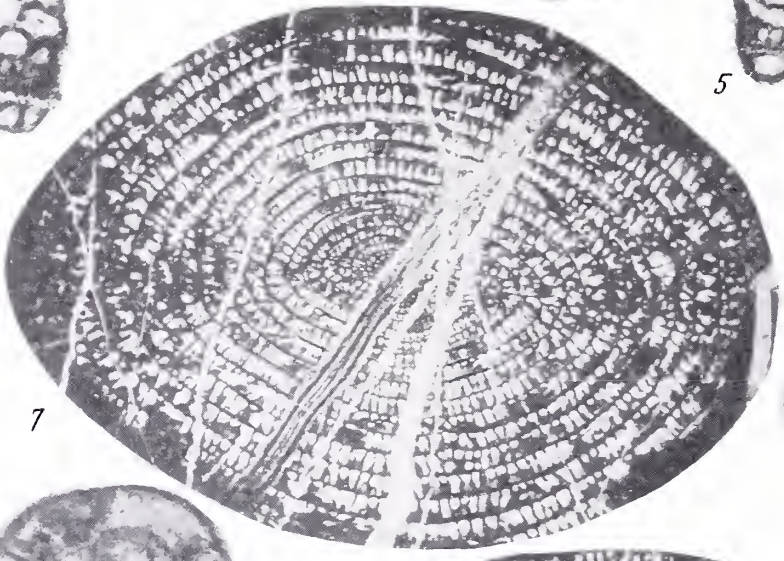
2

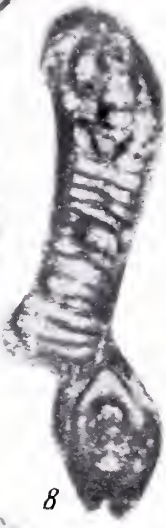

3

4

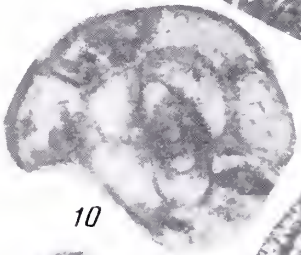
5

6


7


8

9

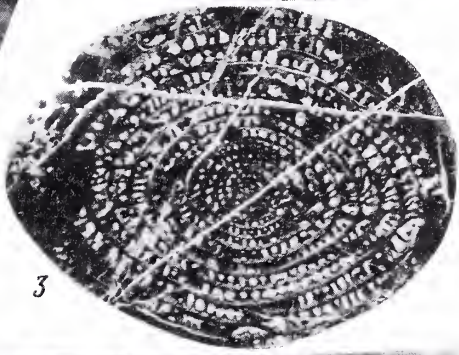

10

11

12

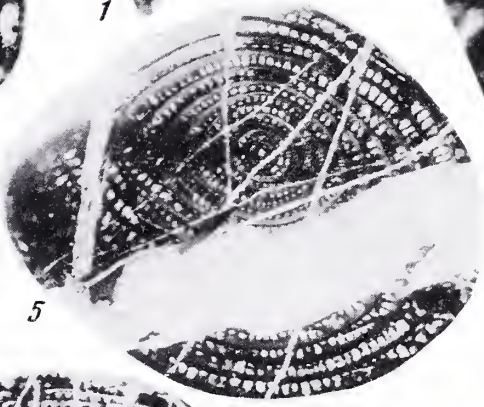
1

2



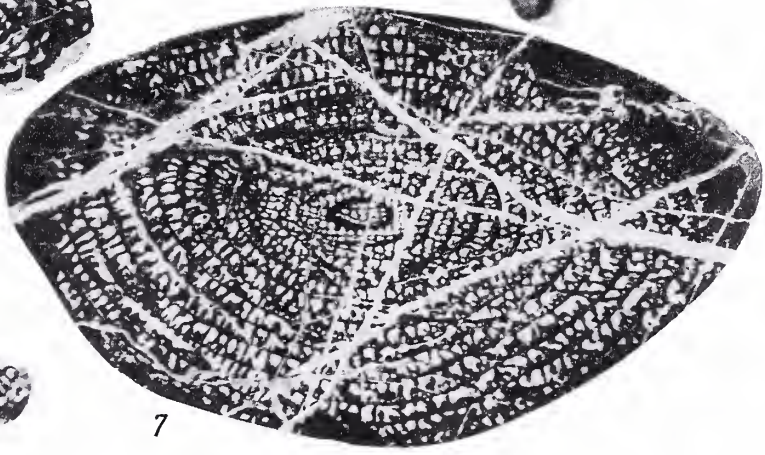
3

4



5

6



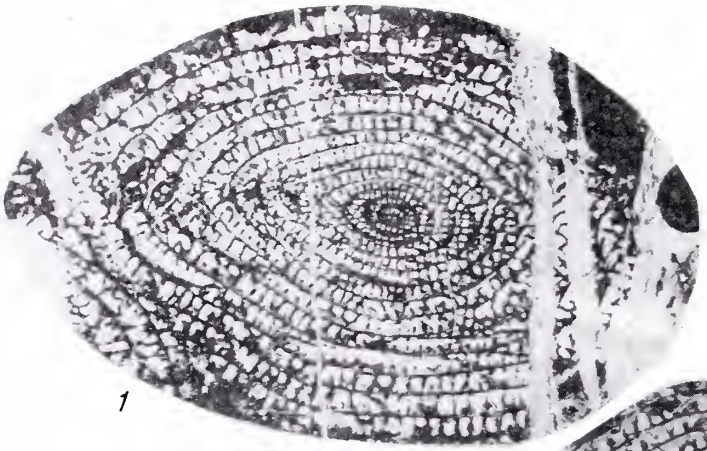
7

8

9

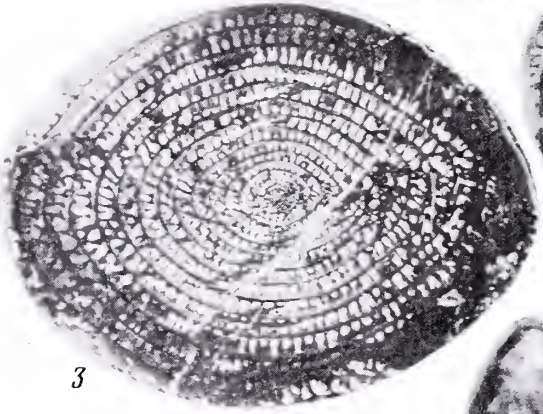
10

11

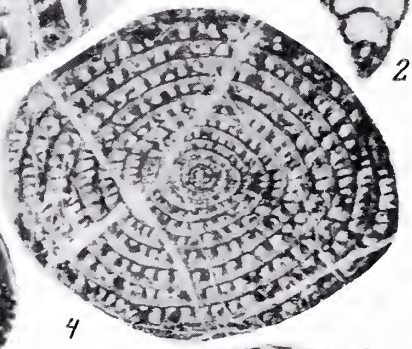


1

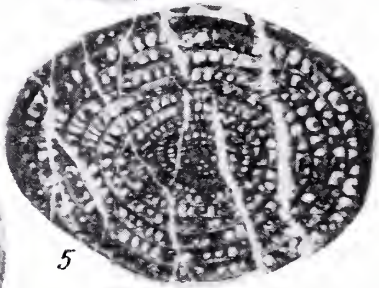
2



3

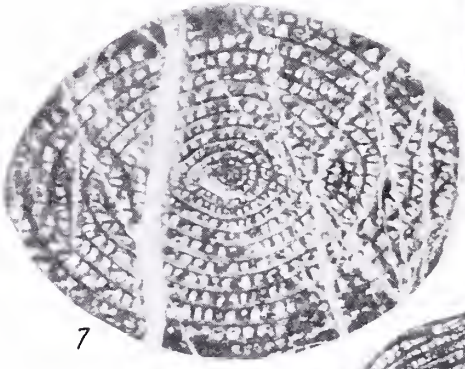


4

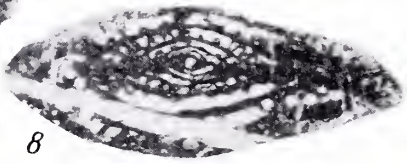


5

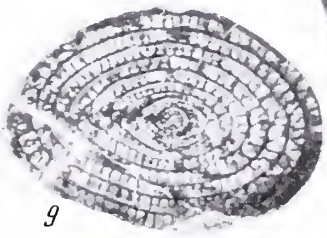
6



7

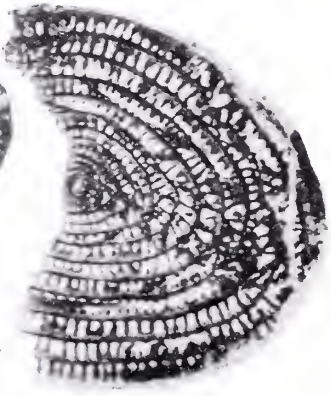


8



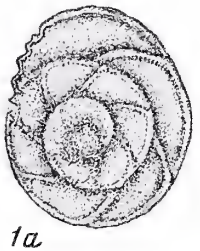
9

10

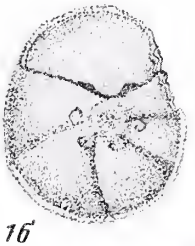


11

Таблица



1а



1б

1в

2а

3а

3в

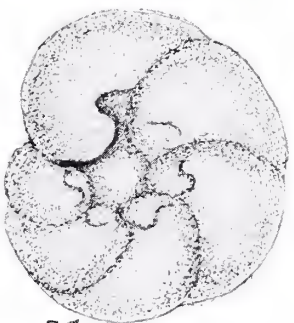
2б

2в

5а

6а

6в

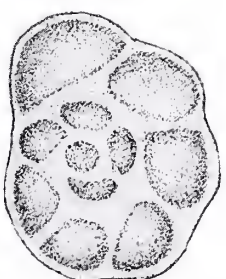


3б

5б

5в

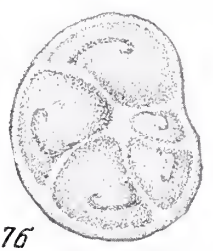
6б



4а

7а

7в



7б

4б

4в

Таблица

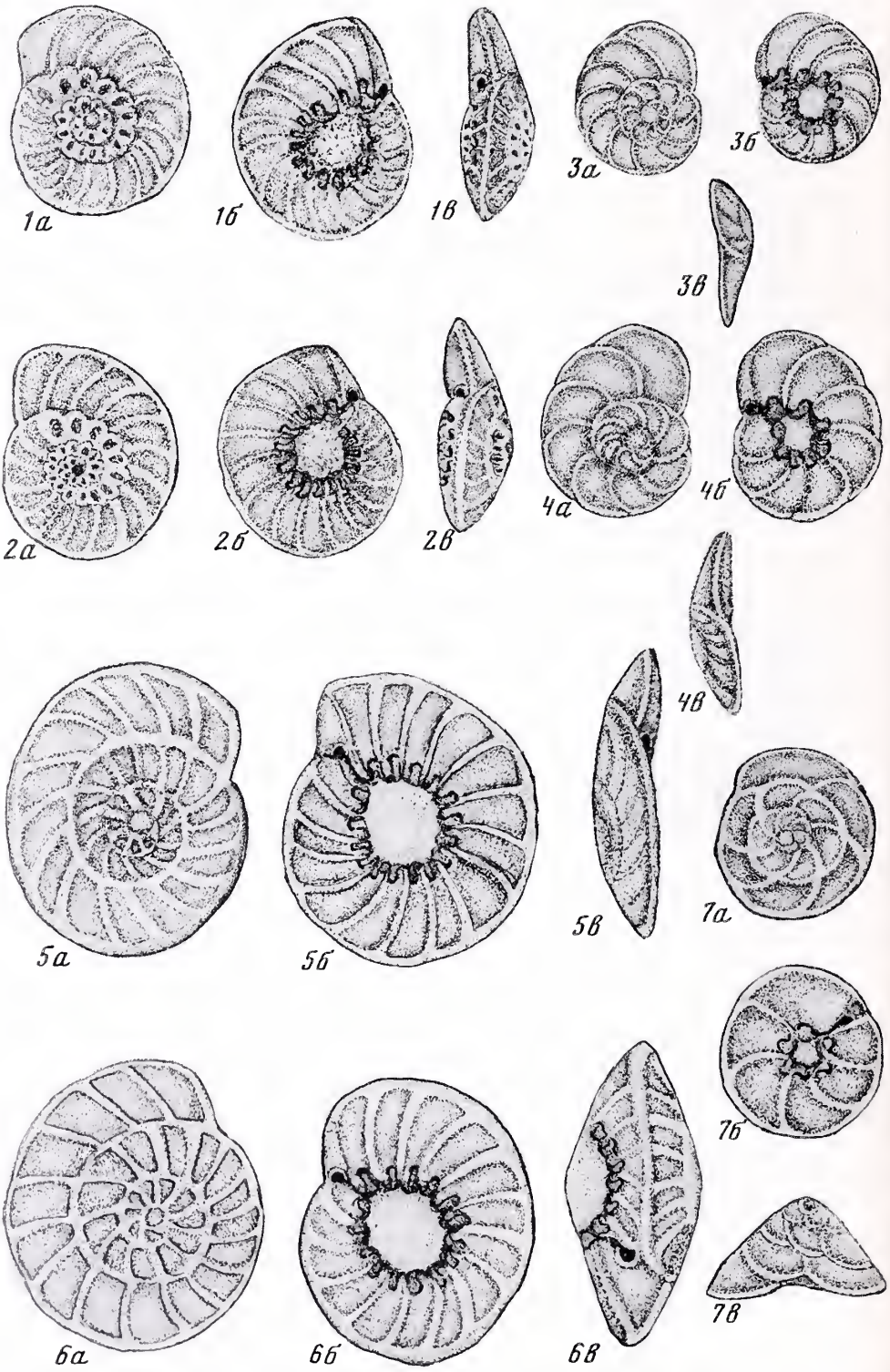
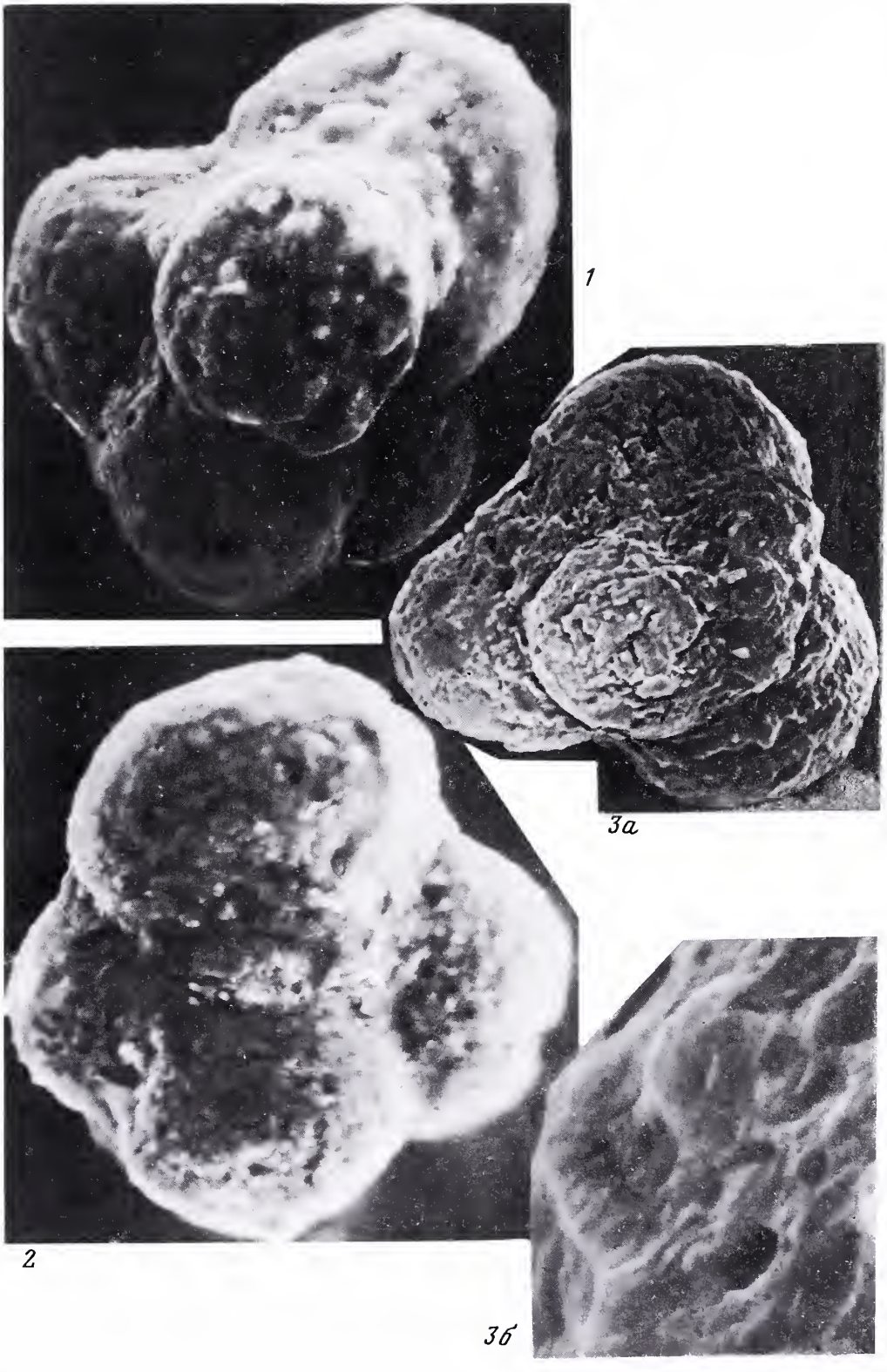


Таблица I



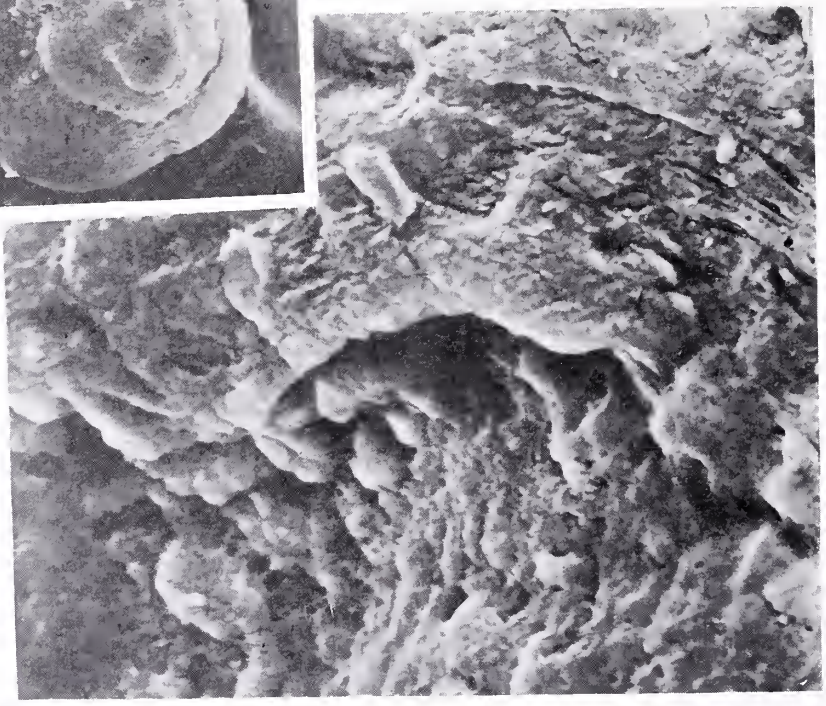
1

3а

2

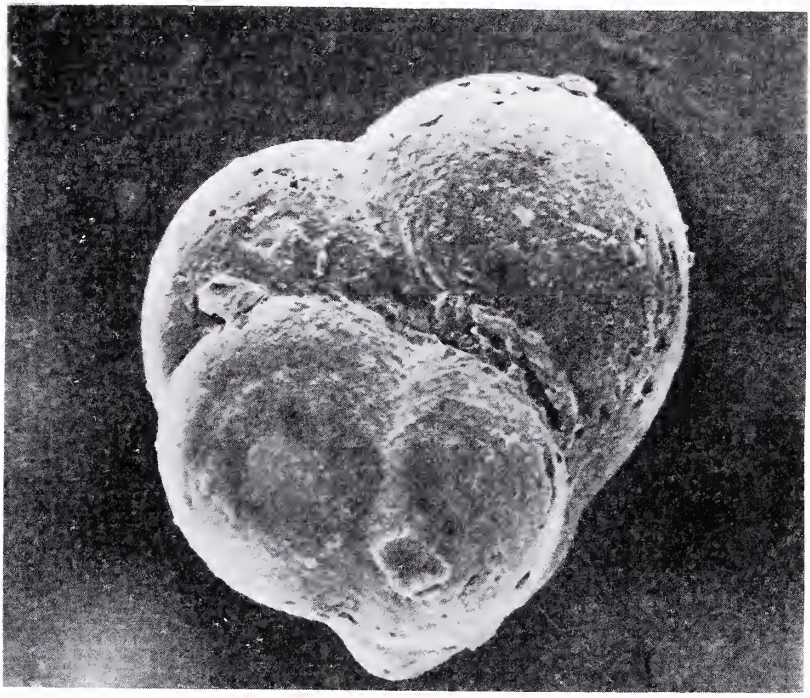
3б

1а

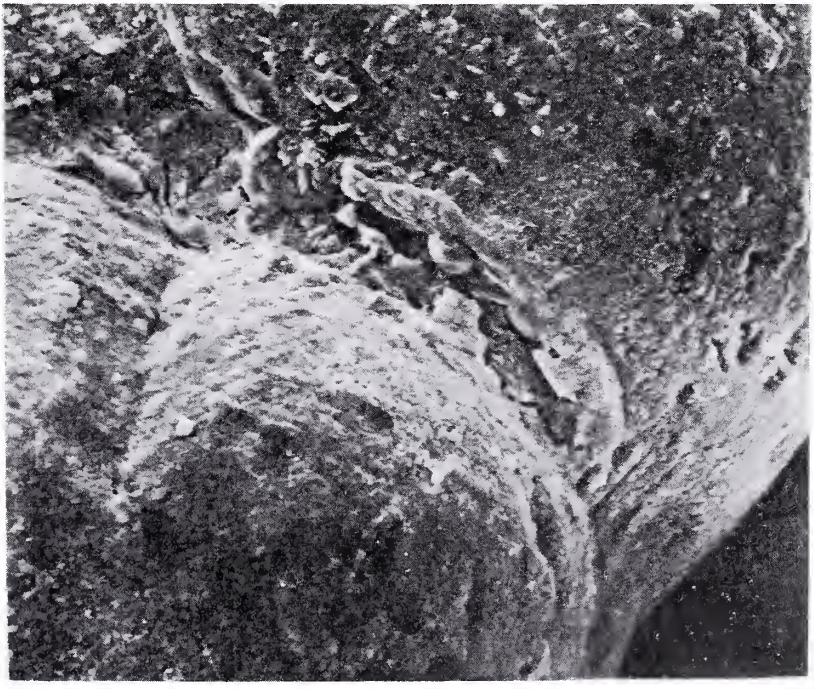


1б

1в



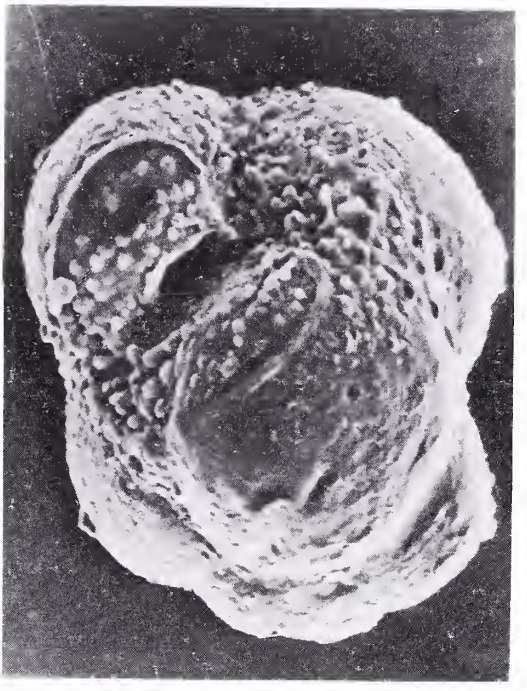
1а



1б

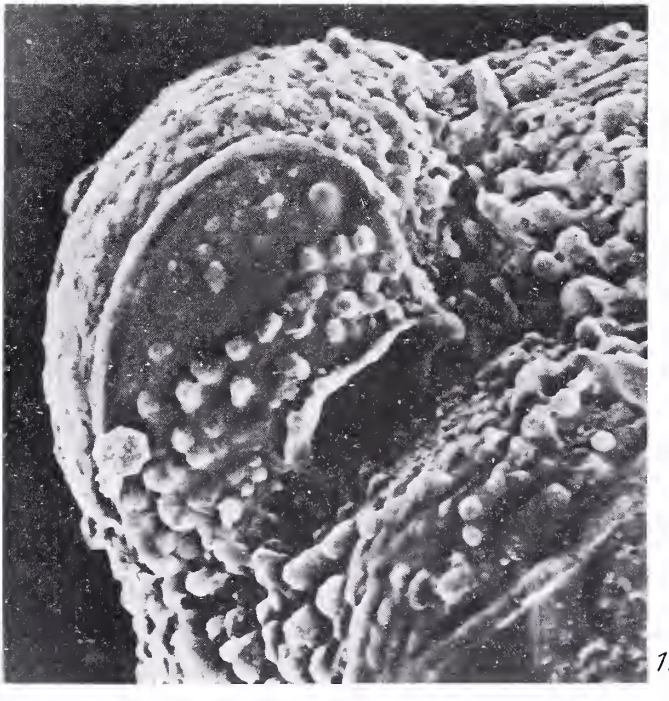
1а

1б



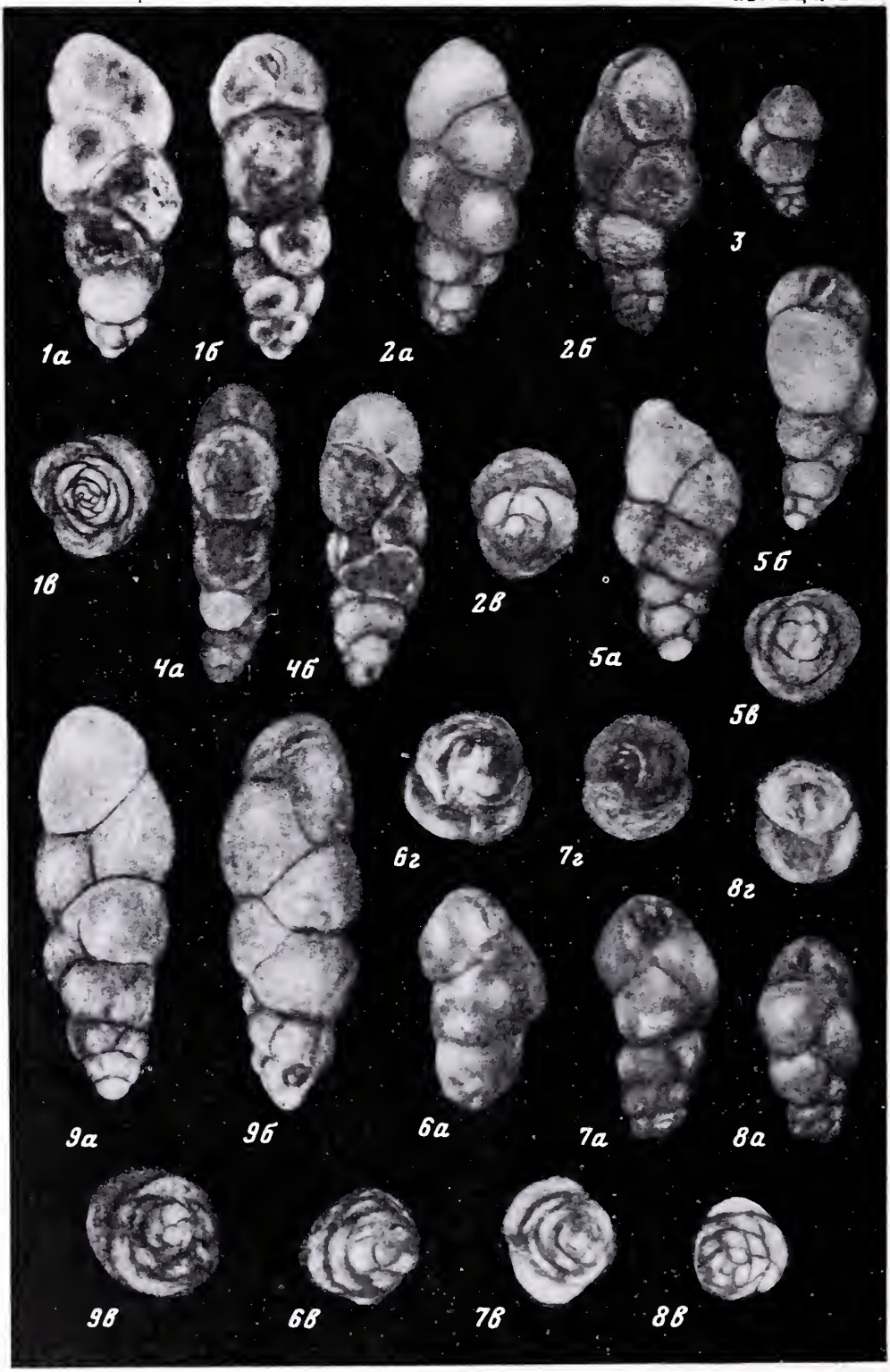
1а

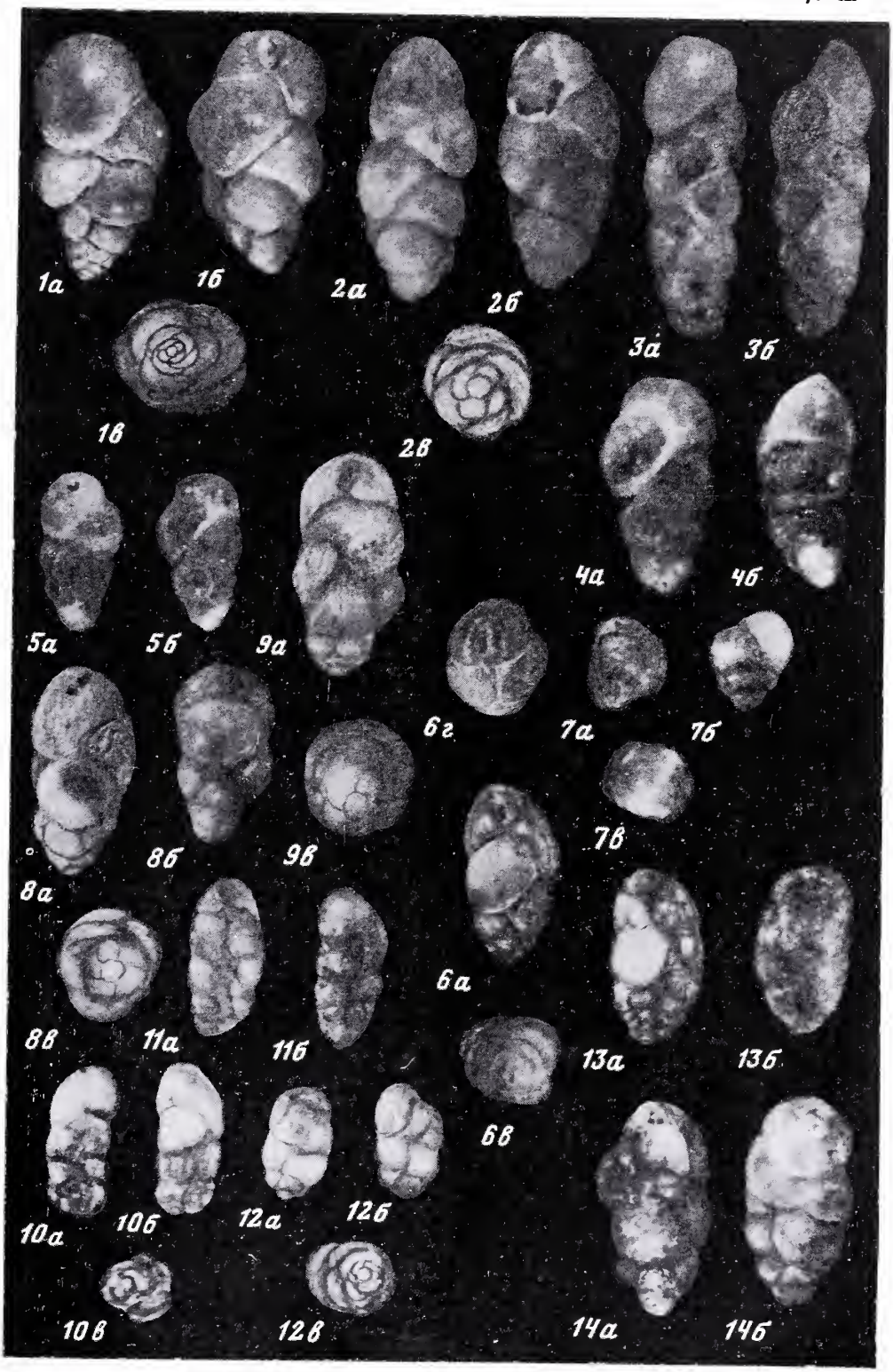
1в



1б

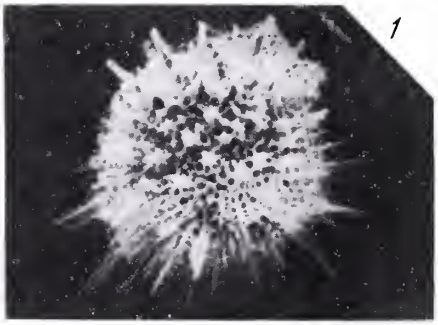
Таблица I

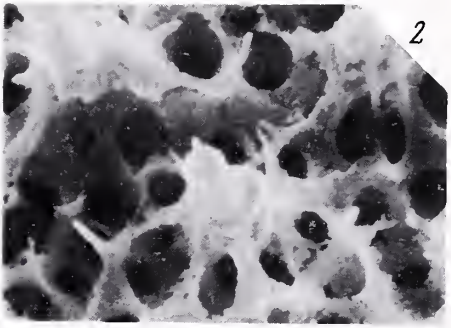


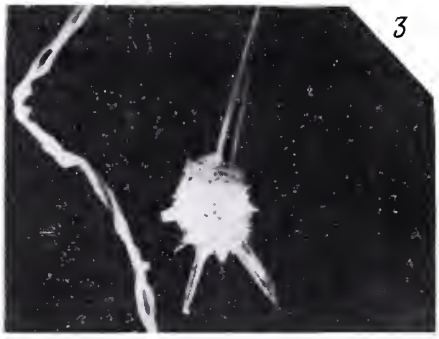

1а
1б
2а
2б
3а
3б
1в
2в
4а
4б
5а
5б
9а
6г
7а
7б
8а
8б
9б
7в
8в
11а
11б
6а
13а
13б
6в
10а
10б
12а
12б
10в
12в
14а
14б

К ст. В.С. Вишневской, В.Д. Чеховича

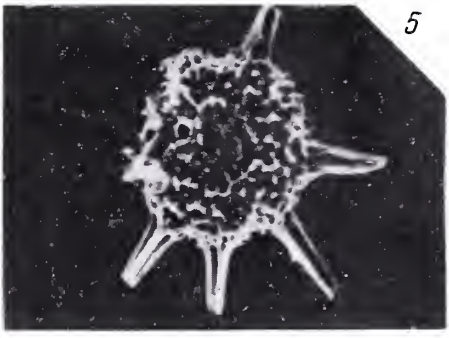
Таблица I


1


2


3

4

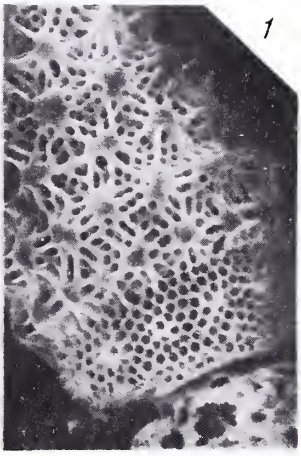

5

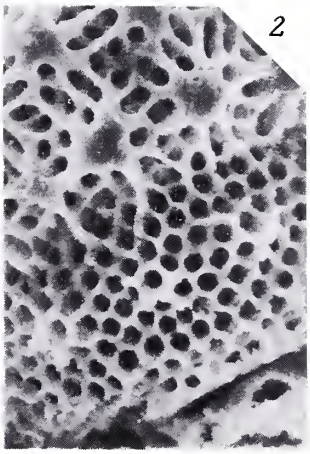
6

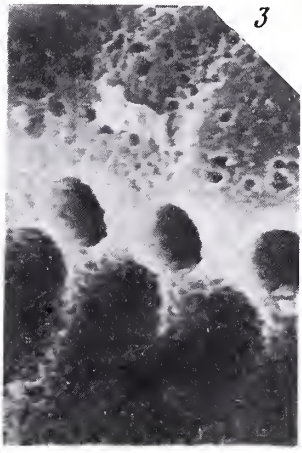
7

8

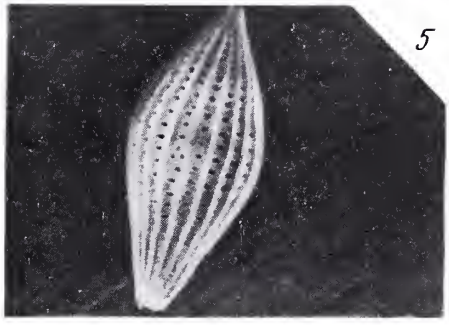
9

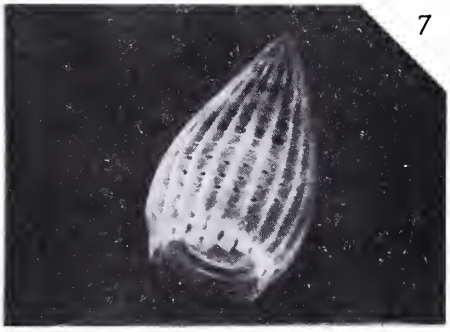

1

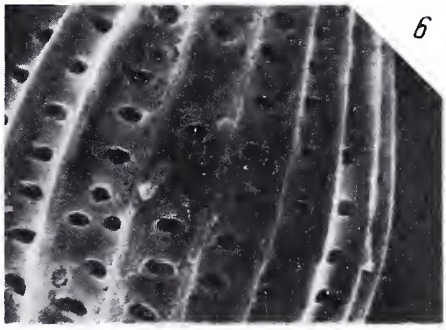

2


3

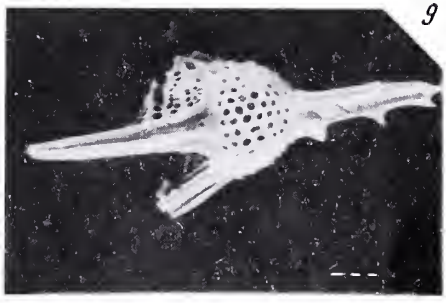
4


5

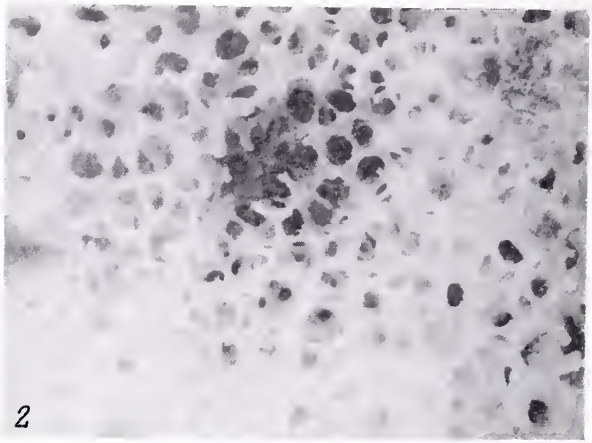

7

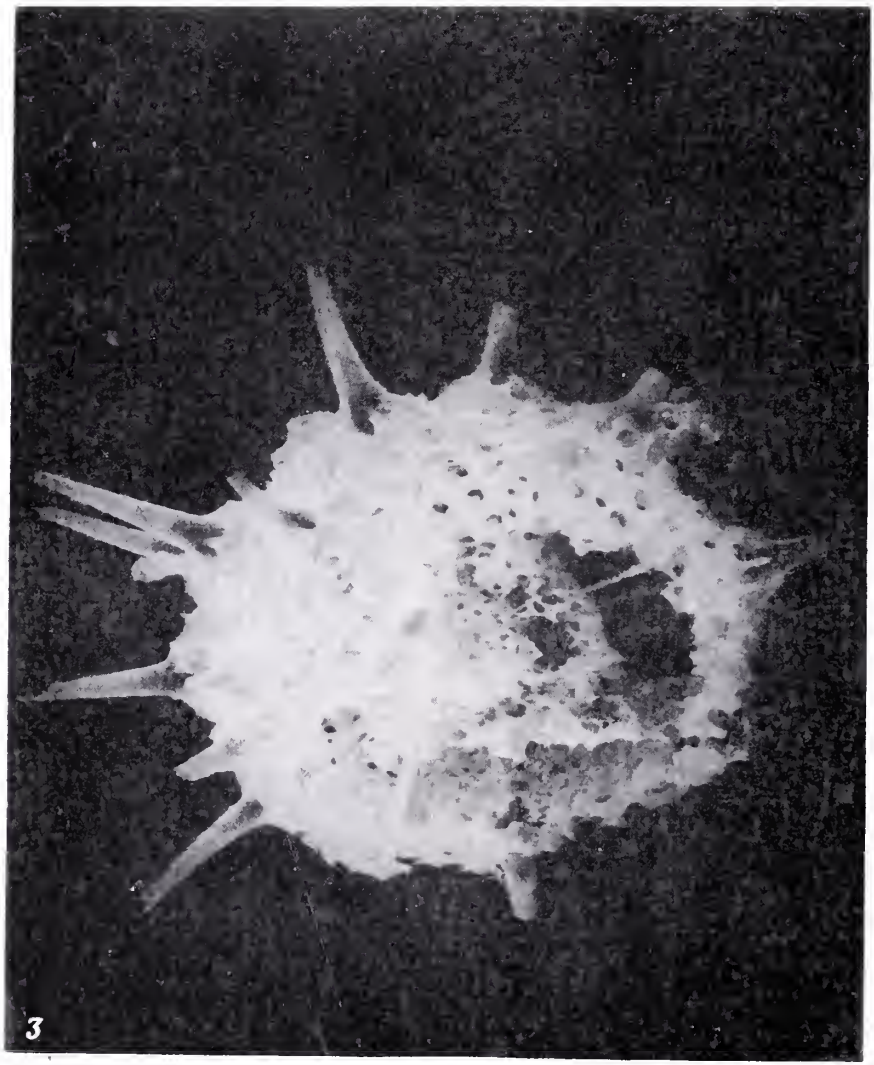

6

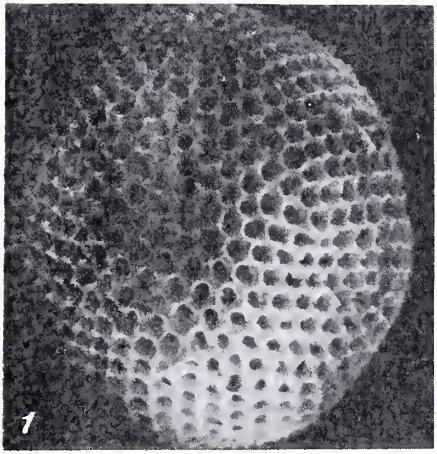
8

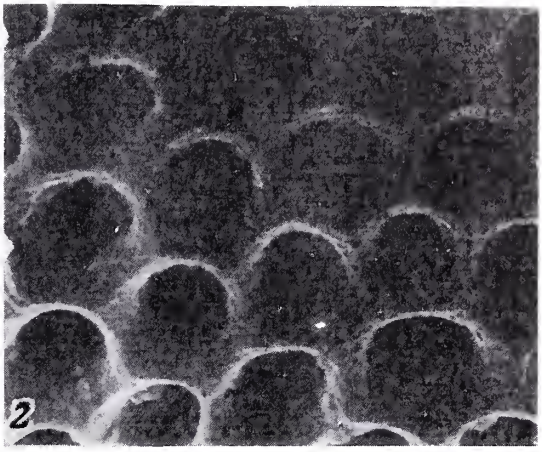

9

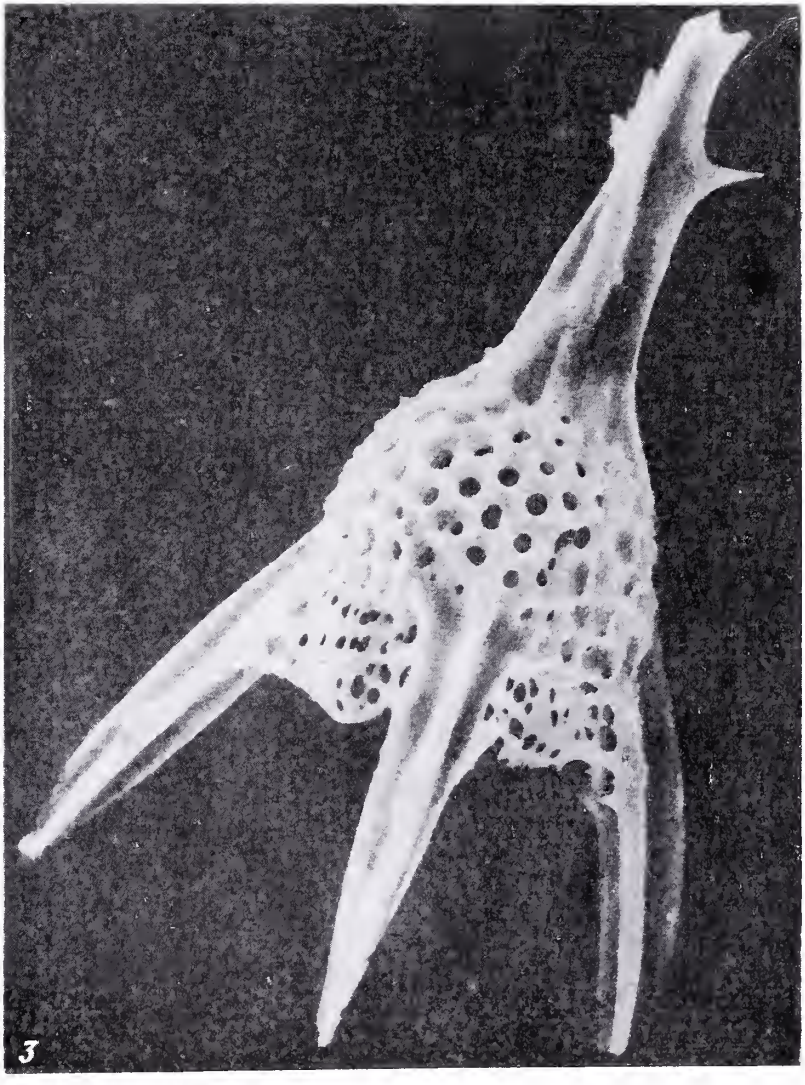
1

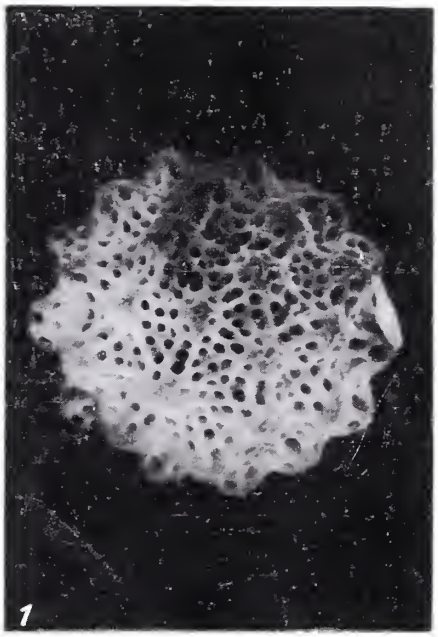

2


3

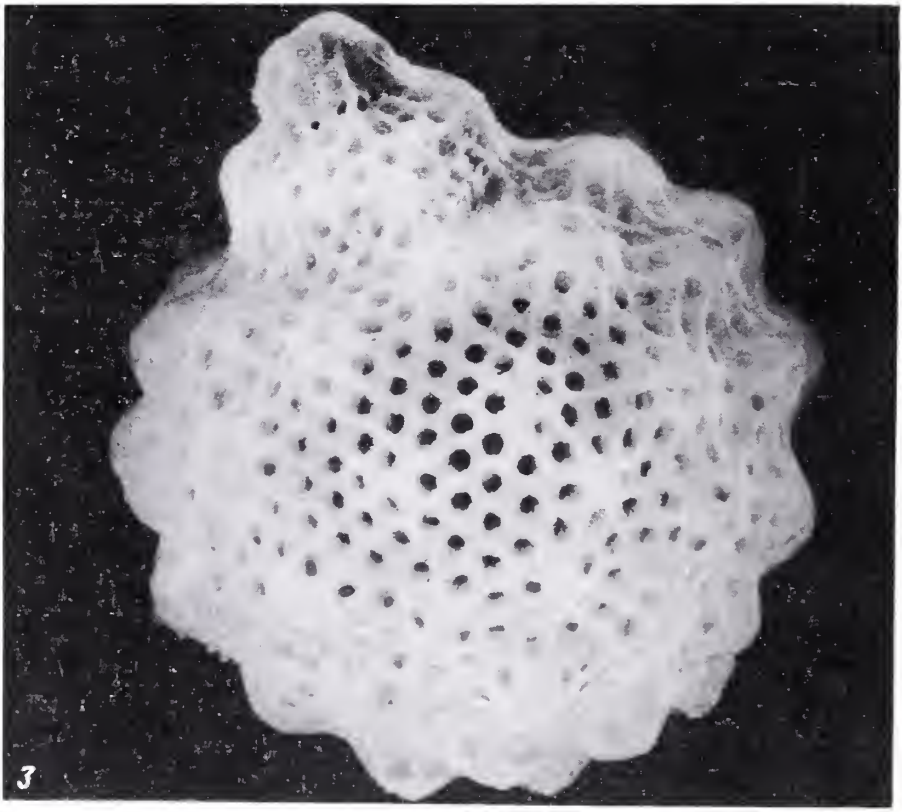

1


2


3


1

2


3

няков. В верхней части слоя, в районе сел. Тохлуджа обнаружен Nummulitus laevigatus. По крайней мере, эта часть разреза относится к зоне Nummulitus laevigatus (нижняя часть среднего эоцена) . . . . . до 70 м

Памбакская свита (средний эоцен)

7. Выше по разрезу в водораздельной части Арегунийского хребта и в районе сел. Красносельск залегает толща вулканогенных пород – андезиты, андезито-дациты, их туфобрекчии, туфоконгломераты с подчиненными прослоями туфоосадочных пород . . . . . до 500 м

Вулканогенно-осадочная толща на побережье Севана чрезвычайно бедна органическими остатками. Планктонные фораминиферы и наннопланктон не обнаружены. Нуммулиты приурочены лишь к двум уровням, которые играют роль реперов. К первому из них относятся известняки слоя 2 зоны Nummulitus planulatus (верхняя часть нижнего эоцена). Вулканогенно-осадочная флишевая толща (слой 3) занимает промежуточное положение между нижним и средним эоценом. Слои 4–5 принадлежат к вулканогенно-обломочной толще, или, как ее часто называют, толще кварцевых порфиров (условно средний эоцен). Ширакская вулканогенно-осадочная свита в своей средней части содержит второй стратиграфический репер и может быть отнесена к зоне Nummulitus laevigatus (нижняя часть среднего эоцена). Вулканогенная памбакская свита по своему стратиграфическому положению должна рассматриваться в качестве верхней части среднего эоцена, хотя некоторыми исследователями она относится к верхнему эоцену [Габриелян, 1964; Саркисян, 1966].

Разрез Шамут

Разрез находится на северном борту Севано-Ширакского синклинория по правому притоку р. Дебед (бассейн р. Марц). Он протягивается из района сел. Шамут и Атан (правый борт ущелья р. Марц) на севере до горы Назар на юге. Здесь обнажаются осадочные, вулканогенно-осадочные образования нижнего и среднего эоцена, несогласно перекрывающие юрские вулканогенные породы (рис. 19).

Шамутская свита (нижний эоцен)

1. Конгломераты с пачками песчаных и гравийных пород . . . . . 70 м
2. Серые и желтовато-серые слабо песчанистые глины с отдельными пропластками глинистых песчаников . . . . . 50 м
3. Переслаивание глин, песчанистых глин и песчаников с редкими прослоями углей и углистых сланцев . . . . . 40 м
4. Темно-серые слабо песчанистые глины и мергели, в верхней части слоя с пластами песчаников. В кровле залегает пласт известковистых песчаников с Nummulitus globulus и Assilina laxispira . . . . . 70 м

Вулканогенно-осадочная флишоидная толща (средний эоцен ?)

5. Тонкоритмичное чередование зеленовато-серых, местами красноватых и бурых слоистых туфопесчаников, туфоалевролитов и туфомергелей . . . . . до 120 м

Кировоканская свита (средний эоцен)

6. Вулканогенно-обломочная толща, представленная чередованием туфобрекчий, лавовых брекчий и редких прослоев туфов и туффитов . . . . . до 250 м
7. Вулканогенно-осадочная толща, сложенная в основном породами андезитового состава, с прослоями тонкослоистых туффитов, туфов и туфопесчаников зеленоватых оттенков . . . . . до 500 м
8. Зеленоватые туфопесчаники с несколькими пластами титано-магнетитовых песчаников . . . . . 40 м

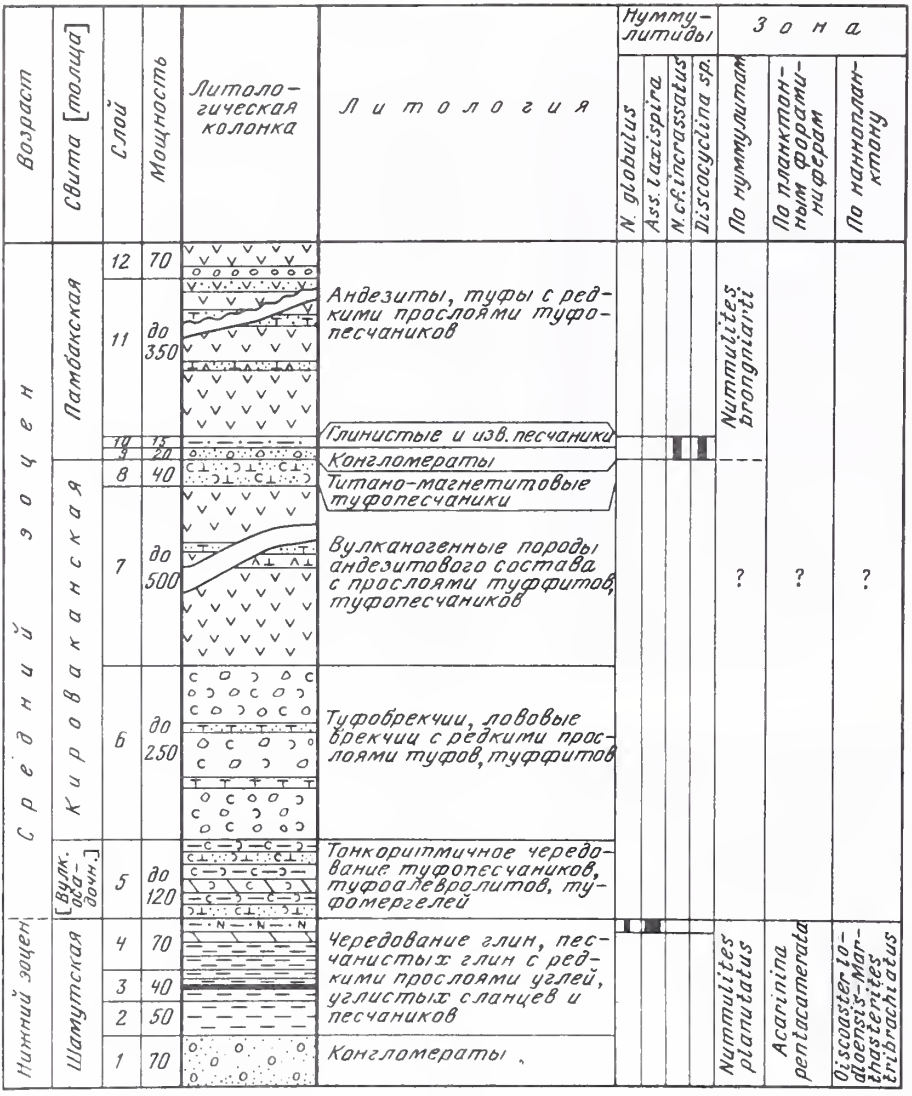


Рис. 19. Разрез Шамут

Зональное деление по нуммулитам, планктонным фораминиферам и наннопланктону и стратиграфическое распределение нуммулитид

Условные обозначения см. на рис. 2

Пам'бакская свита (средний эоцен)

9. Конгломераты с песчано-карбонатным цементом . . . . . 20 м

10. Чередование серых глинистых песчаников и известковистых песчаников. Содержат плохой сохранности пелециподы, гастроподы и крупные фораминиферы – дискоциклины, Nummulitus cf. incrassatus, N. aff. rotularius . . . . . 15 м

11. Прорывающие и пластующиеся тела вулканогенных пород – андезиты, кератофиры, их пирокласты, туфы, туффиты и редкие прослои туфопесчаников . . . . . до 350 м

12. Туфы, туфобрекчии и туффиты андезитово-дацитового состава с пластом конгломератов в основании . . . . . до 70 м

Слои 1–4 разреза Шамут составляют глинисто-угленосную свиту, известную также под названием шамутской [Саркисян, 1966]. Комплекс нуммулитов позволяет отно-

сить ее к нижнему эоцену (зона Nummulitus planulatus). Этот вывод вполне подтверждается данными по планктонным микроорганизмам. Глины выше песчаников с нуммулитами характеризуются богатым, хотя и плохой сохранности комплексом планктонных фораминифер – многочисленные Acarinina pentacamerata и Globorotalia caucasica в сочетании с менее частыми Acarinina interposita, A. pseudotopilensis, A. broedermanni, Globorotalia aragonensis, Globigerina pseudoeocaena, G. eocaena, G. senni и единичными Acarinina aff. bullbrooki, что указывает на принадлежность осадков к самой верхней части нижнего зоцена – зоне Acarinina pentacamerata. Несколько ниже по разрезу в слое 4 обнаружена не слишком представительная ассоциация наннопланктона, включающая Discoaster lodoensis, Cruciplacolithus delus, Sphenolithus radians, а также исключительно редких Marthasterites tribrachiatus. Этот комплекс следует отнести к нерасчленным зонам Discoaster lodoensis – Marthasterites tribrachiatus нижнего зоцена.

Восточнее описываемого разреза (у сел. Атан) отложения шамутской свиты фациально замещаются терригенно-карбонатными образованиями севанской свиты с богатым комплексом крупных фораминифер зоны Nummulites planulatus (нижний зоцен) – N. partschi, N. leupoldi, N. campensinus, N. praelaevigatus, N. distans, N. globulus, N. planulatus, Assilina reichelli, As. laxispira.

В вулканогенно-осадочных образованиях слоев 5–8 органические остатки отсутствуют. Эту серию следует помещать в нижнюю часть среднего зоцена, хотя положение границы нижнего и среднего зоцена неопределенно. Памбакская свита (слои 9–12) с редкими дискоциклинами и нуммулитами скорее всего принадлежит к верхней части среднего эоцена.

Разрез южных отрогов Сомхетского хребта

Разрез составлен в пределах южных отрогов Сомхетского хребта и протягивается с востока на запад от сел. Локанджао (Грузинская ССР) до сел. Мецаван (Шахназар). Здесь обнажаются нижне- и среднеэоценовые отложения, формирующие северо-западный борт Базумо-Зангезурской структурно-фациальной зоны (рис. 20). Базальные слои эоцена трансгрессивно перекрывают юрские породы Локского массива.

Севанская свита (нижний эоцен)

1. Серые песчаники, грубо- и крупнозернистые, обогащенные туфогенным материалом . . . . . 10 м

2. Розовато-серые известняки с гравийным материалом. Содержат ассилин, Nummulites distans (A, B), N. partschi (A, B), N. cf. atacicus, т.е. комплекс крупных фораминифер зоны Nummulites planulatus . . . . . 10 м

Вулканогенно-осадочная флишевая толща (нижний–средний эоцен)

3. Тонкоритмичное переслаивание зеленовато-серых и красно-бурых туфоалевролитов, туфоаргиллитов и туфомергелей с прослоями разнозернистых песчаников . . . . . 80 м

Ширакская свита (средний эоцен)

4. Авгитовые и диабазовые порфириты, туфобрекчии и лавовые брекчии с редкими прослоями туффитов, туфопесчаников. Преобладают зеленовато-серые окраски пород до 250 м

5. Чередование яркозеленых, серых, желтоватых, местами бурых тонкослоистых туфопесчаников, туфоалевролитов, туффитов, туфов, туфобрекчий, туфолав липаритового и липарит-дацитового состава . . . . . до 1000 м

6. Желтовато-серые слабо глинистые туфопесчаники . . . . . 60 м

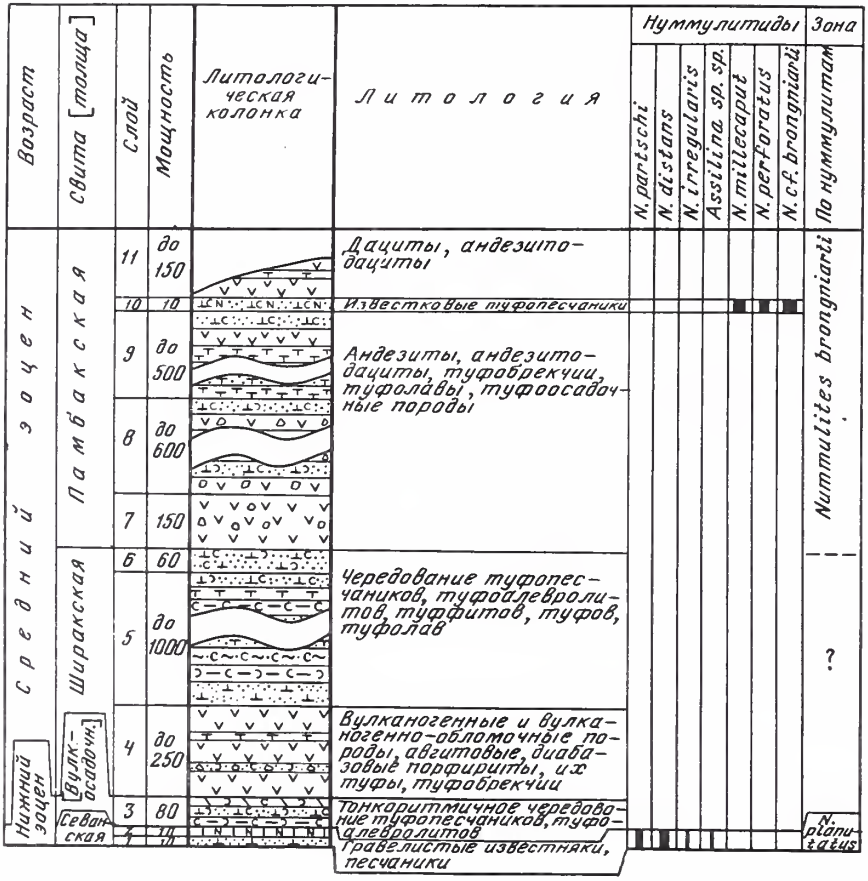


Рис. 20. Разрез южных отрогов Сомхетского хребта
Зональное деление по нуммулитам и их стратиграфическое распределение
Условные обозначения см. на рис. 2

Памбакская свита (средний эоцен)

7. Серые и черные андезиты, андезито-дациты и их брекчии . . . . . до 150 м
8. Переслаивание зеленовато-серых и желтоватых андезитов, их брекчий и слоистых туфоосадочных пород . . . . . до 600 м
9. Туффиты, туфобрекчии, туфолавы и пласты вулканогенных пород андезитового, трахиандезитового и дацитового состава . . . . . до 500 м
10. Известковистые туфопесчаники зеленоватого и желтовато-серого цвета, переполненные раковинами нуммулитов – Nummulites millecaput (A, B) (раковины до 3 см в диаметре) и N. aff. perforatus (B) . . . . . 10 м
По простиранию этой пачки в песчаниках к юго-западу от сел Мецаван (Шахназар) установлены N. perforatus и N. cf. brongniarti.
11. Андезиты, андезито-дациты и дациты с прослоями туфобрекчий и туфов . . . . . до 150 м

Вулканогенно-осадочная толща эоцена Сомхетского хребта почти не содержит микрофауны. Севанская свита с нуммулитами зоны Nummulites planulatus имеет нижнеэоценовый возраст (слой 1,2). Туфоосадочная флишевая толща (слой 3) занимает промежуточное положение между нижним и средним эоценом. Вулканогенно-осадочная ширакская свита лишена органических остатков, ее следует помещать в нижнюю часть среднего эоцена (слои 4–6). Наконец, преимущественно вулканогенная памбакская

свита (слои 7–11) в верхней части содержит нуммулиты зоны Nummulites brongniarti и, очевидно, принадлежит к верхней части среднего эоцена. Наннопланктон и планктонные фораминиферы в этом разрезе не обнаружены.

Разрез Ширакского хребта

Один из наиболее характерных разрезов палеогена Севано-Ширакского синклинория (северо-запад Армении) расположен на северном крыле Ширакской антиклинали (в пределах одноименного хребта) и прослеживается от сел. Овуни на юге до сел. Илли на севере. Ядро антиклинали сложено здесь породами верхнего мела, крылья – в основном вулканогенно-осадочными флишевыми и флишоидными образованиями палеоцена, нижнего и среднего эоцена (рис. 21 см. вкл.).

Палеоцен

1. Темно-серые и бурые мергели, вверх по разрезу обогащающиеся песчано-глинистым материалом. Содержат плохой сохранности планктонные фораминиферы палеоцена . . . . . 35 м

Лусагбюрская свита (палеоцен–нижний эоцен)

2. Тонкоритмичное чередование серых, зеленовато-серых и красновато-серых туфопесчаников, туфоаргиллитов, туфоалевролитов и туфомергелей. Из основания свиты известны Globorotalia angulata и Globigerina triloculinoides (нижний палеоцен) . . . . . до 120 м

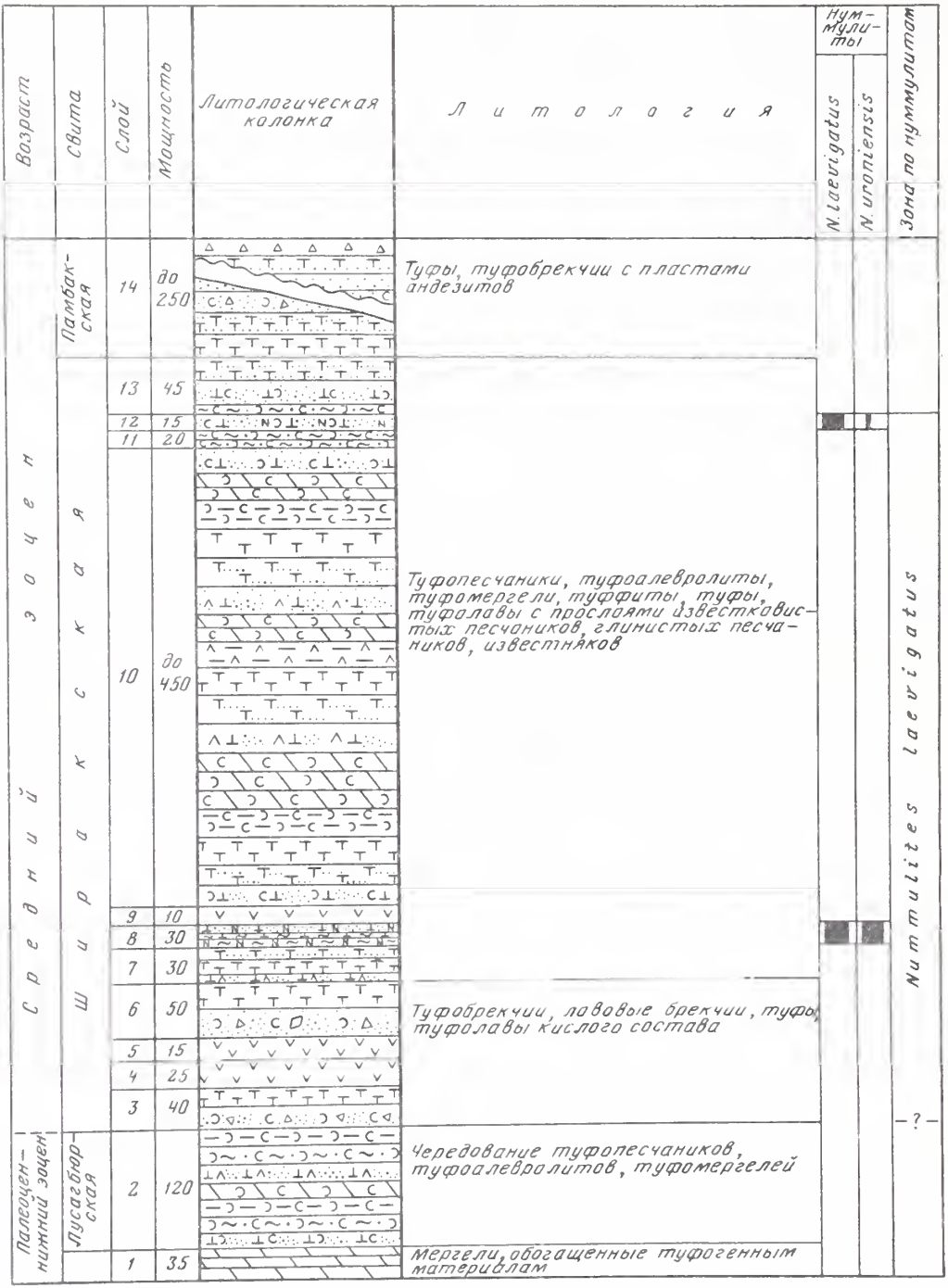
Ширакская свита (средний эоцен)

3. Зеленовато-серые туфобрекчии, туфы и туффиты с несколькими прослоями туфоалевролитов и туфопесчаников . . . . . 40 м
4. Серо-зеленые туфолавы кислого состава . . . . . 25 м
5. Пластовая залежь диоритового порфирита . . . . . 15 м
6. Зеленовато-серые и серые туфы и туфобрекчии кислого состава . . . . . 50 м
7. Чередование желтовато-серых и бурых туфов и туффитов с прослоями туфопесчаников . . . . . 30 м
8. Переслаивание известковистых песчаников, аргиллитов и конгломератов. В отдельных прослоях обнаружены раковины Nummulites laevigatus (A, B), что говорит о принадлежности пород к одноименной нуммулитовой зоне среднего эоцена . . . . . 30 м
9. Пластовое тело диорит-порфирита . . . . . 10 м
10. Толща чередования ярко-зеленых, серых и желтовато-серых туфопесчаников, туффитов, туфов, туфоалевролитов, туфомергелей с несколькими прослоями туфобрекчий . . . . . до 450 м
11. Чередование туфоаргиллитов, глинистых туфопесчаников и среднезернистых туфопесчаников . . . . . 20 м
12. Табачного цвета крупнозернистые туфопесчаники с шаровой отдельностью. Содержат Nummulites laevigatus (A) и N. uroniensis . . . . . 15 м
13. Серые и зеленовато-серые туфопесчаники, туфоаргиллиты и туффиты . . . . . 45 м

Памбакская свита (средний эоцен)

14. Желтовато-серые и красноватые туфы, туффиты и туфобрекчии кислого состава с пластами серых и лиловато-серых андезитов и андезито-дацитов . . . . . до 250 м

Палеогеновые отложения Ширакского хребта представляют чрезвычайно трудный объект для стратиграфического расчленения – нуммулиты встречены только на двух уровнях, а планктонные фораминиферы и наннопланктон практически отсутствуют. Мергельная пачка в основании разреза (слой 1) связана постепенным переходом с известняками маастрихта и по своему стратиграфическому положению соответствует нижней части нижнего палеоцена (датскому ярусу). Лусагбюрская свита (терригенно-туффитовая флишевая толща – слой 2) со скудными планктонными фораминиферами включает нижний палеоцен, и предположительно верхний палеоцен и нижний эоцен.



Р и с. 21. Разрез Ширакского хребта

Зональное деленне по нуммулитам и нх стратнграфическое распространение

Условные обозначения см. на рнс. 2

Вулканогенно-осадочные породы ширакской свиты (слои 3–13) в своей основной части принадлежат к зоне Nummulites laevigatus (нижняя часть среднего эоцена). Памбакская свита (слой 14) соответствует более высоким уровням среднего эоцена.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изложенные выше данные о разрезах палеогеновых отложений Еревано-Ордубадской структурно-фациальной зоны (Гарни, Ацаван, Шорагбюр, Веди, Шагап, Биралу, Арпа, Ганзак, Горадис, Азатек, Азизбеков, Малишка) и Базумо-Зангезурской структурно-фациальной зоны (Раздан, Севан, Шамут, Сомхетский хребет, Ширакский хребет) наглядно показывают, насколько труден выбор природных объектов для решения поставленной задачи – изучения синхронности изменения различных групп микроорганизмов с целью последующего применения результатов для разработки стратиграфических шкал.

Действительно, эти природные объекты (разрезы) далеко не всегда отвечают тому идеалу, который хотелось бы видеть стратиграфу. Некоторые интервалы разрезов палеогена Армении представлены флишевыми, флишоидными, вулканогенно-осадочными, вулканогенными и молассовыми толщами, вообще бедными микроорганизмами. В глинисто-карбонатных отложениях планктонные фораминиферы и наннопланктон присутствуют практически повсеместно, но не всегда их качественный состав обеспечивает точное зональное определение.

Конечно, этот недостаток восполняется разрезами палеогеновых отложений в чисто пелагических фациях. Например, разрезы палеоцена и эоцена Северного Кавказа предоставляют прекрасный материал для сопоставления зональных шкал по планктонным фораминиферам и наннопланктону [Крашенинников, Музылев, 1975]. Однако нам важно сопоставить эти шкалы с подразделениями, базирующимися на совершенно иной экологической группе микроорганизмов – нуммулитидах. На Северном Кавказе их практически нет; в более мелководных фациях палеогена Армении нуммулитиды пользуются широким развитием. Но таблицы распределения нуммулитид в конкретных разрезах палеогена Армении четко свидетельствуют о спорадичности их распространения по разрезу, что сразу же вызывает широкий круг неопределенности в вопросе о положении границ зональных подразделений по нуммулитам, смыкаемости этих подразделений и их соответствии зонам по планктонным фораминиферам и наннопланктону.

Достаточно очевидно, что все эти пробелы могут быть решены с привлечением материалов по палеогену Карпат, Крыма, Грузии, Азербайджана, Мангышлака и различных стран Средиземноморья. Но уже сейчас ясно, что в ряду этих регионов одно из ключевых мест занимает территория Армении со своими разрезами палеогена. Свойственные им недостатки во многом возмещаются их достоинствами, о которых говорилось в предлагаемой статье, – развитием трех групп микроорганизмов (нуммулитиды, планктонные фораминиферы, наннопланктон), палеобиогеографическими особенностями фауны и флоры, непрерывностью разрезов и хорошей обнаженностью, четкой микропалеонтологической характеристикой некоторых важных стратиграфических рубежей. К числу последних принадлежат границы нижнего и среднего эоцена, среднего и верхнего эоцена, эоцена и олигоцена. Едва ли на территории СССР имеется другой регион, где бы пограничные верхнеэоценовые и нижнеолигоценовые отложения имели бы столь информативную характеристику по планктонным и бентосным микроорганизмам. Именно здесь стратиграфические подразделения по палинофлорам и макрофауне могут быть надежно увязаны с субглобальной протяженности зонами по планктону.

Все вышесказанное и заставило нас достаточно подробно проанализировать распределение нуммулитид, планктонных фораминифер и наннопланктона в разрезах палеогеновых отложений Армении. В следующем номере "Вопросов микропалеонтологии" мы надеемся сделать выводы из изложенного фактического материала. Они будут

касаться: зональных шкал по планктонным фораминиферам, наннопланктону и нуммулитам; соотношения этих шкал и синхронности изменения микроорганизмов; палеогеографических (палеоклиматических) особенностей названных групп фауны и флоры; установления границ подотделов и отделов палеогена (нижний/средний эоцен, средний/верхний эоцен, эоцен/олигоцен); определения объема ярусов среднего и верхнего эоцена.

ЛИТЕРАТУРА

Асланян А.Т. Региональная геология Армении. Ереван: Айпетрат, 1958, 430 с.

Асланян П.М. Новые данные о возрасте зоны с Variamussium fallax Korob. в Армении. – Докл. АН СССР, 1958, т. 119, № 5, с. 996–998.

Аланян П.М. Новые данные о фаунистической характеристике и возрасте горизонта с Pecten arcuatus Brocc. в юго-западной Армении. – Вестн. ЛГУ. Геология и география, 1959, № 18, вып. 3, с. 124–127.

Асланян П.М. Стратиграфия и моллюски верхнепалеогеновых отложений юго-западной части Армянской ССР. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1970, с. 90–261.

Вегуни А.Т. Расчленение среднего эоцена Южной Армении по фауне нуммулитов. – В кн.: Вопросы геологии Кавказа. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1964, с. 56–62.

Вегуни А.Т. Палеоген Армении и сопредельных территорий: Автореф. дис. ...д-ра геол.-минерал. наук. Львов: Львов. гос. ун-т, 1978.

Вегуни А.Т., Птухян А.Е. Опыт расчленения верхнеэоценовых отложений бассейна р. Арпа по нуммулитам. – Тр. Упр. геол. и охраны недр АрмССР, 1959, № 2, с. 191–202.

Габриелян А.А. О возрасте слоев с Variamussim fallax Korobkov в Армении. – Докл. АН СССР, 1949, т. 66, № 4, с. 677–679.

Габриелян А.А. Схема деления палеогена Армении. – Докл. АН СССР, 1955, т. 105, № 4, с. 790–793.

Габриелян А.А. Новые данные по стратиграфии палеогена северо-восточного побережья озера Севан. – Докл. АН АрмССР, 1957, т. 25, № 1, с. 31–36.

Габриелян А.А. Корреляция разрезов третичных отложений Армении и смежных частей Малого Кавказа. – Изв. АН АрмССР. Геология и география, 1958а, № 2, с. 3–16.

Габриелян А.А. Семь нуммулитовых горизонтов в палеогеновых отложениях Армении. – Докл. АН АрмССР, 1958б, т. 25, № 3, с. 149–154.

Габриелян А.А. Нуммулитиды Армянской ССР и ярусное деление палеогена. – Изв. АН АрмССР. Геология и география, 1962, т. 15, с. 3–17.

Габриелян А.А. Палеоген и неоген Армянской ССР. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1964. 299 с.

Габриелян А.А., Григорян С.М. Новые данные о возрасте слоев с Nummulites gizehensis и нуммулитовые зоны Армении. – Докл. АН АрмССР, 1981, т. 72, № 1, с. 38–43.

Габриелян А.А., Саакян Н.А. Схема расчленения третичных отложений Армении. – В кн.: Тр. Совещ. по разраб. унифицир. стратигр. шкалы третичных отложений Крымско-Кавказ. обл. Баку: Изд-во АН АзССР, 1959, с. 165–173.

Габриелян А.А., Саакян Н.А., Мартиросян Ю.А. Палеоген Ереванского бассейна. – В кн.: Палеогеновые отложения юга европейской части СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1960, с. 298–307.

Григорян С.М. Нуммулиты из олигоценовых отложений Ереванского бассейна. – Изв. АН АрмССР, 1960, т. 13, № 3/4, с. 3–18.

Григорян С.М. Нуммулиты горизонта с Nummulites millecaput из верхнеэоценовых отложений Армянской ССР. – Изв. АН АрмССР, 1961а, т. 14, № 1, с. 7–24.

Григорян С.М. Новые подвиды нуммулитов из верхнеэоценовых отложений Армении. – Докл. АН АрмССР, 1961б, т. 32, № 2, с. 105–112.

Григорян С.М. Стратиграфическое распространение орбитоидов в палеогеновых отложениях юго-западной части АрмССР. – Изв. АН АрмССР, 1962, т. 15, № 4, с. 3–8.

Григорян С.М. Стратиграфия и фауна нуммулитид верхнеэоценовых и олигоценовых отложений юго-западной части Армянской ССР: Автореф. дис.... канд. геол.-минерал. наук. Ереван: Ереван. гос. ун-т, 1963.

Григорян С.М. Ассилины палеогеновых отложений Армянской ССР и их стратиграфическое значение. – Изв. АН АрмССР. Науки о Земле, 1966, т. 19, № 5, с. 3–19.

Григорян С.М. О находке нуммулитид в палеоцене Армении. – Изв. АН АрмССР. Науки о Земле, 1976, т. 29, № 6, с. 15–23.

Григорян С.М., Маркасян Л.Е. Новые данные о палеоцене Айоцдзорского синклинория (Армянская ССР). – Тр. АН АрмССР, 1981, т. 72, № 3, с. 169–174.

Крашенинников В.А. Значение фораминифер открытых тропических бассейнов датского и палеогенового времени для разработки международной стратиграфической шкалы. – В кн.: Морфология, систематика и состояние изученности фораминифер и остракод. М.: Наука, 1964, с. 190–213. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 8).

Крашенинников В.А. Стратиграфия палеогеновых отложений Сирии. – В кн.: Зональная

стратиграфия палеогена Восточного Средиземноморья. М.: Наука, 1965, с. 28–75. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 133).

Крашенинников В.А. Географическое и стратиграфическое распределение планктонных фораминифер в отложениях палеогена тропической и субтропической областей. М.: Наука, 1969. 188 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 202).

Крашенинников В.А. Стратиграфия и фораминиферы кайнозойских пелагических осадков северо-западной части Тихого океана (по материалам глубоководного бурения). – В кн.: Систематика, палеобиогеография и стратиграфическое значение фораминифер. М.: Наука, 1971, с. 140–199. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 14).

Крашенинников В.А. Некоторые виды планктонных фораминифер из эоценовых и олигоценовых отложений Южной Армении. – В кн.: Морфология, систематика и филогения фораминифер. М.: Наука, 1974, с. 95–135. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 17).

Крашенинников В.А., Музылев Н.Г. Соотношение зональных шкал по планктонным фораминиферам и наннопланктону в разрезах палеогена Северного Кавказа. – В кн.: Палеобиогеография и палеоэкология фораминифер. М.: Наука, 1975, с. 212–224. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 18).

Крашенинников В.А., Немков Н.Г. Соотношение фаун планктонных фораминифер и нуммулитов в палеогеновых отложениях Сирии. – В кн.: Палеобиогеография и палеоэкология фораминифер. М.: Наука, 1975, с. 179–211. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 18).

Крашенинников В.А., Птухян А.Е. Соотношение фауны планктонных фораминифер и нуммулитов в палеогеновых отложениях Армении. – В кн.: Палеобиогеография, палеоэкология и систематика фораминифер. М.: Наука, 1973, с. 146–182. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 16).

Мартиросян Ю.А. Фораминиферы верхнемеловых и нижнепалеогеновых отложений юго-западной части Армянской ССР. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1970. 261 с.

Мартиросян Ю.А., Саркисян О.А. Новые данные по стратиграфии палеоцен–нижнеэоценовых отложений западного Айоцдзора. – Докл. АН АрмССР, 1962, т. 34, № 4, с. 169–173.

Птухян А.Е. Материалы к стратиграфии среднего эоцена Армении. – Изв. АН АрмССР. Науки о Земле, 1966а, т. 19, № 5, с. 26–37.

Птухян А.Е. Некоторые нуммулиты из нижнеэоценовых отложений Армянской ССР. – Изв. АН АрмССР. Науки о Земле, 1966б, т. 19, № 6, с. 3–14.

Птухян А.Е. Нуммулиты нижнего–среднего эоцена Армении и некоторые закономерности их распространения. Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук, Ереван: Ереван. гос. ун-т, 1967.

Птухян А.Е. Распределение нуммулитов в палеогеновых отложениях Еревано-Ордубадской структурно-фациальной зоны. – Изв. АН АрмССР, 1979, т. 32, № 3, с. 11–19.

Саакян-Гезалян Н.А. К вопросу об историческом развитии мелких фораминифер в третичных бассейнах (филогения рода Almaena по данным ископаемых форм из третичных отложений Армянской ССР). – Изв. АН АрмССР, 1955, т. 8, № 6, с. 59–74.

Саакян-Гезалян Н.А. Фораминиферы третичных отложений Ереванского бассейна. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1957, с. 137–140.

Саакян-Гезалян Н.А. К вопросу изучения зоны Bolivina в третичных отложениях юга СССР. – Изв. АН АрмССР. Геология и география, 1960, т. 13, № 2, с. 3–7.

Саакян-Гезалян Н.А., Мартиросян Ю.А. Truncorotalia aragonensis (Nuttall) из нижнепалеогеновых отложений бассейна р. Веди (Армянская ССР). – Изв. АН АрмССР. Науки о Земле, 1967, т. 20, № 1/2, с. 3–12.

Саакян-Гезалян Н.А., Мартиросян Ю.А., Бубикян С.А. Биостратиграфическое расчленение третичных отложений юго-западной части Армянской ССР. – Изв. АН АрмССР. Науки о Земле, 1967, т. 20, № 3, с. 85–92.

Садоян А.А. О распределении нуммулитов в отложениях флишевой формации эоцена Армении. – Изв. АН СССР. Сер. геол., 1979, № 5, с. 143–147.

Саркисян О.А. Палеоген Севано-Миракского синклинория. Ереван: Митк, 1966. 178 с.

Шуцкая Е.К., Кургалимова Г.Г., Моксякова А.М. и др. Стратиграфические аналоги эоцена Армении в Средиземноморье. – В кн.: Геология и полезные ископаемые стран Азии, Африки и Латинской Америки. М.: Изд-во Ун-та дружбы народов, 1978, вып. 3, с. 3–21.

Stratigraphical subdivision of Paleogene deposits of Armenia by planktonic foraminifers, nannoplankton and nummulites. (Pt I. Reference Paleogene sections of Armenia)

V.A. Krasheninnikov, N.G. Musylöv, A.E. Ptuchian

The description of 17 sections is given, which are located within the Erevano-Ordubadskaya and Basumo-Sangesurskaya structural-facial zones, covering the stratigraphical interval from the Danian stage up to the Lower Oligocene. The distribution of planktonic foraminifers, nannoplankton and nummulites is under analysis, alongside with given zonal subdivisions within these groups of fossils.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 27 Вопросы микропалеонтологии 1985 г.

Ответственный редактор академик *В.В. Меннер*

УДК 565.33 + 551.734

Е.Н. ПОЛЕНОВА

Геологический институт Академии наук СССР

СКАФИНОМОРФНЫЕ ОСТРАКОДЫ НИЖНЕГО ДЕВОНА; ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ И КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ СВЯЗИ

Под названием скафиноморфные остракоды [Поленова, 1979] были условно объединены четко отграниченные представители отряда Podocopida, относящиеся к семействам Beecherellidae и Berounellidae. Морфологическое своеобразие, широкое географическое распространение, заметная роль скафиноморфных остракод в биостратиграфии карбонатных нижне- и среднедевонских отложений делают эту группу, несомненно, интересной для исследования.

Излагаемые здесь данные являются результатами продолжения ее изучения. Ранее были приведены диагнозы и состав семейств и подсемейств группы, показаны особенности распространения родов и значение их представителей для расчленения и корреляции нижнего девона.

В связи с новыми сведениями, а также на основании пересмотра уже известных, ниже обсуждается таксономическое положение группы скафиноморфных остракод, расширяется ее состав, приводятся диагнозы родов и замечания к ним, рассматривается географическая и стратиграфическая специфика их видов в раннем девоне.

До сих пор семейства Beecherellidae Ulrich, 1894 и Berounellidae Sohn et Berdan, 1960 относились к одному из самых крупных отрядов остракод – Podocopida Müller, 1894. Что касается их надсемейственной принадлежности, то большинство исследователей относило бóльшую часть представителей Beecherellidae [Beecherella Ulrich, 1891, Acanthoscapha Ulrich et Bassler, 1923, Shidelerites Morris et Hill, 1951, Scaphina Polenova, 1968, Pseudorayella Neckaja, 1960, Sohnia Adamczak, 1976] к Bairdiacea Sars, 1888; два рода, рассматриваемых автором статьи в составе Beecherellidae и Bairdiacea – Baschkirina Rozhdestvenskaja, 1959 и Saumella Zenkova, 1977 [= Xixionopsis Becker et Sanchez de Posada, 1977], другими палеонтологами относятся либо к Healdiacea Harlton, 1933 [Copeland, 1977], либо к Bairdiocypridacea Shaver, 1961 [см.: Bandel, Becker, 1975; Becker, Sanchez de Posada, 1977; Feist, Groos-Uffenorde, 1979]. Семейство Berounellidae включалось до сих пор в состав Cytheracea Baird, 1950 или Bythocytheracea Sars, 1886.

Сравнительно недавно было высказано особое мнение относительно систематики и положения этих двух семейств среди таксонов более высокого ранга [Garcia, de, 1975]; основные изменения в ранее принимавшемся таксономическом положении и ранге Beecherellidae и Berounellidae сводятся к следующим: исключение этих семейств из состава отряда Podocopida и включение в ранге самостоятельного подотряда Cuyanocopina в отряд Palaeocopida; независимость Beecherellidae от надсемейства: Bairdiacea; дается новое представление о систематике семейства Beecherellidae – его часть возвы-

шается до ранга надсемейства Beecherellitacea, а часть ранее включавшихся в него родов объединена новыми надсемейством и семейством Celechovitacea и Celechovitidae; бичереллиды рассматриваются как предковые формы беруонеллид.

Нельзя согласиться с исключением из отряда подокопид и перенесением в отряд палеокопид семейств бичереллид и бероунеллид, так как у представителей этих семейств присутствует внутренняя пластинка, один из основных диагностических признаков отряда Podocopida. Правда, за последние годы накапливается все больше данных о присутствии внутренней пластинки на раковинах у родов из отряда Palaeocopida. Особенно много в этой области сделано М.Н. Граммом [Грамм, 1977; Gramm, 1977], который на основании своих исследований существенно меняет систематическое положение ряда палеозойских родов. Весьма вероятно, что выявление внутренней пластинки в значительной мере зависит от условий сохранности и техники исследования раковин остракод, но даже если в дальнейшем она и будет установлена у большего количества родов, чем известно в настоящее время, ее значение как таксономического признака должно определяться вместе с комплексом других признаков. Поэтому сейчас представляется необоснованным перемещение из подокопид в палеокопиды тех остракод (в данном случае бичереллид и бероунеллид), у которых отчетливо развита внутренняя пластинка и нет таких характерных для палеокопид черт, как, например, прямой спинной край и другие свойственные им признаки.

Независимость бичереллид и бердиацей, которая основана, по данным Э. Росси де Гарсия, на их совместном нахождении в ордовике и отсутствии между ними эволюционной связи, – вопрос спорный и требует дальнейших исследований, так же как и систематика внутри семейства Beecherellidae.

Объединение бичереллид и бероунеллид в особую группу логично, так как эти два семейства действительно очень своеобразны и имеют сходство, но какой ранг придавать этому объединяющему таксону, пока неясно, почему и было предложено их условное объединение в группу скафиноморфных остракод. Сейчас кажется правильным расширить эту группу – включить в нее ряд таксонов родового и семейственного ранга: семейство Krausellidae Berdan, 1961, а также, может быть, Gerodiidae Gründel, 1962. К семейству Beecherellidae следует отнести роды: Beecherellita Neckaja, 1973 (ордовик), Krommelbeinia Schallreuter, 1969 (ордовик), Pseudorayella Neckaja, 1960 (поздний силур), Sohnia Adamczak, 1976 (средний девон).

Ниже рассматриваются шесть родов семейства Beecherellidae из раннего девона. Для нижней части девона сейчас в основном принимается расчленение на лохковский, пражский и эмский ярусы. Относимые к ним региональные подразделения территории Советского Союза показаны на таблицах распространения видов (табл. 1–5).

СЕМЕЙСТВО BEECHERELLIDAE ULRICH, 1894

ПОДСЕМЕЙСТВО BEECHERELLINAE ULRICH, 1894

Род Beecherella Ulrich, 1891

Beecherella: Ulrich, 1891, p. 198, 199; Ulrich, Bassler, 1923, p. 318, 319; Berdan, 1960, p. 460

Типовой вид – Beecherella carinata Ulrich, 1891; гелдерберг, известняк калкберг; Северная Америка, Аппалачская область.

Диагноз. Раковина очень вытянутая с шипами на концах, задний шип длиннее переднего; спинной край прямой, длинный; брюшная поверхность уплощенная, с килями, левая створка охватывает правую вдоль брюшного края; внутренняя пластинка отчетливая.

Состав, распространение. См. табл. 1.

Замечания. Типовой вид B. carinata Ulrich пока является единственным бесспорным представителем рода. Другие выделявшиеся виды Beecherella при их пересмотре [Berdan, 1960; Bandel, Becker, 1975] оказывались либо идентичными B. carinata, либо определенными в открытой номенклатуре (aff.).

Таблица 1

Географическое и стратиграфическое распространение Beecherella carinata Ulrich

Вид	Западная Европа					Северная Америка	
	Рейнские сланцевые горы	Тюрингские сланцевые горы	Черные горы	Карнийские Альпы	Кантабрийские горы	Аппалачи	Аляска
	Лохков в.ч.	Пражский	Эмс в.ч.	Пражский Эмс	Эмс в.ч.	Гелдерберг	Эмс
	Не выделены				Формация Мониелло	Известняк калкберг	Роговики Мак Кен Хилл
Beecherella carinata Ulr.	x	x	0 aff.	0	0 aff.	x	x (aff.)

Условные обозначения для таблиц 1—6

Представители вида встречаются: x — редко; 0 — часто, • — очень часто; + — количество экземпляров неизвестно; в. ч. — верхняя часть; н. ч. — нижняя часть

Вид Beecherella carinata Ulr. первоначально был установлен в гелдерберге (известняк калкберг) Аппалачской области Северной Америки, позже стал известен и в нескольких регионах Западной Европы, в основном из более молодых (включая верхнеэмские) отложений по сравнению с североамериканскими. Поэтому распространение этого вида по времени отвечает всему раннему девону. Однако существование B. carinata в одни и теже отрезки времени в разных регионах позволяет коррелировать между собой: верхнелохковские отложения Рейнской и Аппалачской областей; пражские Рейнских гор (восточная часть), Тюрингских сланцевых гор и Карнийских Альп, а также, видимо, эмские Черных и Кантабрийских гор, Карнийских Альп и, возможно, Аляски.

Род Baschkirina Rozhdestvenskaja, 1959

Baschkirina: Рождественская, 1959, с. 170; Поленова, 1968, с. 44.

Типовой вид — Baschkirina memorabilis Rozhdestvenskaja, 1959; средний девон, бийский горизонт; СССР (Башкирия).

Диагноз. Раковина вытянутая, бобовидная или неправильно-треугольная; спинной край в различной степени выгнутый до почти прямого; передний край выше заднего, может быть уплощен; задний конец суженный, обычно с брюшным шипом на правой створке; левая створка незначительно выступает над правой по свободному краю и ниже ее в спинной области; брюшная поверхность в различной степени уплощенная и обычно вогнутая; раковина сильно и ассиметрично выпуклая.

Состав, распространение. См. табл. 2.

Сравнение, замечания. Существует несколько родов, которые сходны с башкиринами по очертанию раковины сбоку, и если при описании или изображении видов не показать различающие эти роды признаки (строение спинной и брюшной

части, охват створок), то определение рода вызывает затруднения и бывает ошибочным. Надо, конечно, исходить из первоначального понимания объема рода Baschkirina его автором [Рождественская, 1959, с. 170], позже несколько расширенного благодаря выявлению многочисленных видов помимо типового [Рождественская, 1962; Поленова, 1968]; диапазон изменчивости признаков башкирин довольно значителен. По очертанию и отчасти по соотношению створок род Baschkirina наиболее близок родам Pseudorayella Neckaja и Krausella Ulrich; кроме того, указываемые ниже группы башкирин сходны с представителями Beecherella и Saumella. Род Pseudorayella был установлен А.И. Нецкой [Нецкая, 1960, с. 360] для пржидольских и ордовикских остракод Прибалтики, рассматривался этим автором, как близкий родам Rayella Teichert[1] и Steusloffina Teichert и был отнесен ею к семейству Beecherellidae; позже Нецкая [1966, с. 55] включила Pseudorayella в установленное ею семейство Longisculidae. Наиболее заметным отличием башкирин от псеудорайелл, во всяком случае, от типового вида последнего, является отсутствие спинного желобка, обычно уплощенность брюшной стороны и в той или иной мере выраженный переохват створок. Поскольку у некоторых видов Pseudorayella Нецкой отмечается небольшой переохват створок, а у башкирин не всегда очень четко выражена уплощенность брюшной стороны раковины, то зачастую трудно провести грань между представителями этих двух, очевидно, близко родственных родов; необходим сравнительный пересмотр их обширного видового состава.

Различия между представителями Baschkirina и Krausella (ордовик) более четкие: у краузелл всегда хорошо развит заднебрюшной шип, и левая створка превышает правую не только вдоль свободного, но и вдоль спинного краев.

Среди башкирин четко выделяются две морфологические группы. Одна из них характеризуется удлиненно-эллипсоидальными, обычно низкими раковинами с прямым или незначительно выгнутым спинным краем. Представители этой группы: Baschkirina gravis (Pol.), B. elongata Pol., B. inepta (Pol.), B. krekovskiensis (Pol.), B. symmetrica Pol., отчасти – B. densa Pol., B. lammelata Pol. Такие виды, несомненно, сходы с бичерелламн и псевдорайеллами, отличаясь от первых иначе выраженной уплощенностью брюшной стороны и положением наибольшей длины почти посредине высоты створок; об отличии башкирин от псевдорайелл было сказано выше. Другая группа башкирин характеризуется закругленно- или угловато-треугольными, иногда эллипсоидальными, сравнительно высокими раковинами, с выгнутым спинным краем, закругленным или угловатым. К представителям этой группы относятся: Baschkirina curvativa Pol., B. novozemelica Pol. с подвидами, B. retusa Pol., B. salairica Pol., B tuberculata и др. Они напоминают виды из гелдерберга Северной Америки, отнесенные сперва к роду Beecherella, затем названные Дж. Бердан [Berdan, 1960] "Beecherella" cristata Ulrich, "B". angulata Ulr.; позже последний вид был включен в состав рода Xixionopsis Becker et Sanchez de Posada, 1977, который по нашему мнению, является синонимом рода Saumella Zenkova, 1977 (см. ниже). Обе группы видов Baschkirina – как с низкими удлиненными, так и с высокими раковинами, встречаются совместно, то есть они не отражают изменений морфологии рода во времени. Придавать им разный таксономический ранг, например, подродового уровня было бы неправильно, так как между крайними представителями этих двух групп существовали такие виды, которые в какой-то степени были промежуточными между ними.

Башкирины – одни из самых распространенных остракод в нижнем и отчасти среднем девоне, преимущественно на территории Советского Союза. Число их видов, часто представленных многими экземплярами, свыше 30 (с учетом тех находок, которые определены лишь до рода или ошибочно описаны под другими родовыми названиями).

[1] Род Rayella Teichert, 1939 оказался синонимом Krausella Ulrich, 1894.

Таблица 2

Географическое и стратиграфическое распространение видов рода Baschkirina

Вид	Азиатская часть СССР										
	Новая Земля			Урал							
	Лохков		Пражский	Западный склон			Восточный склон				
				Лохков	Пражский	Эйфель	Лохков		Пражский		
	н.ч.	в.ч.					н.ч.	в.ч.			
	Губы Каменки	Губы Моржовой	Вальнев-ский (н.ч.)	Сиякский	Тютюленьский	Бийский	Сарайинский	Саумский	Вижайский	Тошемский	
Baschkirina angulosa Pol.											
B. baculata Pol.											
B. curvativa Pol.											
B. densa Pol.											
B. elongata Pol.			0 aff.								
B. gravis (Pol.)				×							
B. germanica I. Zag.											
B. hexagonalis Pol.		×									
B. indistincta Zenk.								×			
B. inepta (Pol.)											
B. krekovskiensis Pol.											
B. lamellata Pol.											
B. longa Abush.											
B. memorabilis Rozhd.										+	
B. novozemelica novozemelica Pol.	× aff.	0									
B. novozemelica capitata Pol.			0								
B. retusa Pol.								0 aff.	0 aff.	0 aff.	
B. rossica Rozhd.					×						
B. salairica Pol.		0									
B. sublimis Rozhd.					×						
B. symmetrica Pol.											
B. transitiva Pol.											
B. tuberculata Pol.		×									
B. sp. 44 Groos-Uffenorde											
B. sp. sp.											

По географической и стратиграфической приуроченности виды Baschkirina могут быть разделены на: 1) характерные для аналогов лохковского и пражского ярусов нескольких регионов Советского Союза, позволяющие коррелировать включающие их отложения. На Новой Земле, западном и восточном склонах Урала, Салаире, Горном Алтае, Северо-Востоке СССР к таким видам относятся: Baschkirina elongata Pol., B. gravis (Pol.), B. salairica Pol. Виды B. elongata и B. gravis принимаются в качестве видов-индексов для местных зон указанного возрастного интервала перечисленных регионов; вид B. retusa Pol., раковины которого переполняют породы ремневских слоев (лохков) Горного Алтая, является видом-индексом местной

Азиатская часть СССР										Западная Европа				
Урал				Тянь-Шань		Таймыр	Салаир			Алтай				Северо-Восток СССР
Восточный склон				Лохков		Пражский	Лохков		Пражский	Эмс	Лохков	Пражский	Эмс	Пражский
	Эмс		Эйфель	Кунжакский			н.ч.	в.ч.						
	Карпинский	Тальтийский	Бийский	Сарысаитские слои	Андыгенские слои	Устьтарейский	Томьчумышский	Крековский	Малобачатский	Салаиркинский	Ремневские слои	Якушинские слои	Киреевские слои	Нижнесеттедабанский
				×										
				0										
														0
														0
							0				×	×		
							×	•	×		×	×		
														0
							×							
								0						
														0
					+									
	+	+												
											•			
		×	×											
							0	× aff.	× aff.		0	×		×
		×	×											
					0									
						0								0

зоны Scaphina altaica, B. retusa; 2) виды, позволяющие сопоставлять отложения аналогов лохковского и пражского ярусов арктических областей (Новая Земля, Таймыр, Северо-Восток СССР): Baschkirina densa Pol., B. hexagonalis Pol., B. tuberculata Pol.; 3) виды, характерные по своему облику, свойственные только одному горизонту в одном регионе: Baschkirina inepta Pol., B. symmetrica Pol., B. curvativa Pol., B. lamellata Pol. Попутно отметим, что три вида башкирин, описанные из кунжакского горизонта (лохков) Тянь-Шаня [Поленова, 1985], сходны с одновозрастными видами Алтае-Саянской области, Новой Земли и Северо-Востока СССР.

За пределами Советского Союза башкирины нижнего девона известны в Западной

Таблица 2 (окончание)

Вид	Западная Европа								Северная Америка
	Рейнские сланцевые горы		Тюрингские сланцевые горы		Черные горы	Карнийские Альпы		Кантабрийские горы	Аппалачи
	Лохков (в.ч.)	Пражский	Лохков (в.ч.)	Пражский	Эмс (в.ч.)	Пражский	Эмс	Эмс (в.ч.)	Гелдерберг
	Не выделены								
Baschkirina angulosa Pol.									
B. baculata Pol.									
B. curvativa Pol.									
B. densa Pol.									
B. elongata Pol.									
B. gravis (Pol.)									
B. germanica l. Zag.	×	×	×	•					
B. hexagonalis Pol.									
B. indistincta Zenk.									
B. inepta (Pol.)									
B. krekovskiensis Pol.									
B. lamellata Pol.									
B. longa Abush.									
B. memorabilis Rozhd.									
B. novozemelica novozemelica Pol.									
B. novozemelica capitata Pol.									
B. retusa Pol.									
B. rossica Rozhd.									
B. salairica Pol.									
B. sublimis Rozhd.									
B. symmetrica Pol.									
B. transitiva Pol.									
B. tuberculata Pol.									
B. sp. 44 Groos-Uffenorde									
B. sp. sp.		×	×		0		×	×	×

Европе и Северной Америке, но среди них определен до вида только один: Baschkirina germanica G. Zag.; он очень часто встречается в нескольких областях Западной Европы примерно в одном возрастном интервале и, вероятно, может считаться одним из характерных для отложений пражского яруса.

Виды башкирин начала среднего девона — Baschkirina memorabilis Rozhd., B. sublimis Rozhd., B. rossica Rozhd., известные только в пределах Советского Союза, позволяют хорошо коррелировать бийские отложения востока Русской платформы, западного и восточного склонов Урала.

Род Saumella Zenkova, 1977

Saumella: Зенкова, 1977, с. 130.
Xixionopsis: Becker, Sanchez de Posada, 1977, p. 176.

Типовой вид – Saumella angusta Zenkova, 1967; пржидол, североуральский горизонт; Восточный склон Урала, р. Колонга.

Диагноз. Раковина неправильно-прямоугольная или трапециевидная; в поперечном сечении почти треугольная; спинной край прямой или угловато выгнутый, с замочным углублением; передний конец выше заднего, суженного, иногда с разомкнутыми кончиками створок и с шипом; левая створка незначительно охватывает правую по свободному краю; боковая поверхность с резким перегибом к брюшной, наиболее выпуклой части, может быть киль, ребро; брюшная сторона сильно и широко уплощена; поверхность гладкая, тонкоребристая.

Состав, распространение. См. табл. 3; кроме раннедевонских, известен один силурийский вид – S. nitida (Abushik), 1968 (из Средней Азии).

Род Saumella был установлен в январе 1977 года [Зенкова, 1977, с. 130], а в ноябре того же года в печати появилось описание нового рода Xixionopsis [Becker, Sanchez de Posada, 1977, p. 176]. Поскольку характеристики и изображения этих двух родов совпадают, то позднее опубликованный род Xixionopsis является синонимом Saumella. Типовой вид рода Xixionopsis – X. jeanberdannae Becker, Groos-Uffenorde et Sanchez de Posada, 1977 – самостоятельный вид, наиболее близкий типовому виду рода Saumella.

Как было сказано выше, представители рода Saumella наиболее близки к той морфологической группе видов Baschkirina, которой свойствен выгнутый спинной край сравнительно высокой и короткой раковины; отличия саумелл от башкирин заключаются в очень широкой уплощенной брюшной поверхности и часто наблюдающейся разомкнутости заднебрюшных кончиков их створок.

Как видно из табл. 3, распространение видов рода Saumella, представленных преимущественно многими экземплярами, ограничено большей частью началом раннего девона (лохков) восточного склона Урала, Тянь-Шаня и Салаира. Лишь вид S. sokolovi (Rozhd.) распространен з более позднее время, по его и других видов присутствию коррелируются разрезы нижней части среднего девона западного склона Урала и востока Русской платформы.

Вид S. jeanberdanae (Becker, Groos-Uffenorde et Sanchez de Posada) характерен для эмса Северной Испании и Южной Франции.

ПОДСЕМЕЙСТВО ACANTHOSCAPHINAE POLENOVA, 1979
(=ALANELLIDAE BOUČEK, 1936)

Род Acanthoscapha Ulrich et Bassler, 1923

Acanthoscapha: Ulrich, Bassler, 1923, p. 319; Berdan, 1960, p. 471.
Alanella: Bouček, 1936, S. 71.

Типовой вид – Beecherella navicula Ulrich, 1891; гелдерберг, известняк калкберг; Северная Америка, Аппалачская область.

Диагноз. Раковина очень вытянутая или сравнительно короткая, с прямым или выгнутым спинным краем; спинные углы или концы одной или обеих створок приострены или вытянуты в шипы; левая створка охватывает правую по брюшному краю и спинным склонам; вдоль краев уплощение, иногда килевидное; внутренняя пластинка отчетливая.

Состав, распространение. См. табл. 4; кроме раннедевонских видов, к роду относятся немногие силурийские и многочисленные средне- и верхнедевонские виды, которые здесь не приводятся.

Замечания. Часть видов, включавшихся в разное время в состав рода, была

Таблица 3

Географическое и стратиграфическое распространение видов рода Saumella

Вид	Азиатская часть СССР									
	Урал									
	Западный склон			Восточный склон						
	Лохков	Эйфель		Лохков		Пражский		Эмс		
	Сиякский	Койвенский	Бийский	Саранинский	Саумский	Вижайский	Тошемский	Карпинский	Тальтийский	
Saumella alifera Mich.										
S. angularis (Ulr.)										
S. angusta Zenk.				0	0					
S. crassa Mich.										
S. gracilis Pol.										
S. incompta Mich.										
S. jeanberdanae (Becker et Sanchez de Posada)										
S. magnifica Pol.										
S. sokolovi (Rozhd.)			+				+	+	+	
S. subhexagonalis (Pol.)										

Таблица 4

Географическое и стратиграфическое распространение видов рода Acanthoscapha

Вид	Азиатская часть СССР							
	Новая Земля	Урал			Тяиь-Шаиь	Салаир		
	Лохков в.ч.	Западный склон	Восточный склон		Лохков			
		Эйфель	Лохков и.ч.	Эмс				
	Губы Моржовой	Бийский	Сиякский	Вязовский	Куижакский (Сарысаитский)	Томьчумышский	Крековский	
Acanthoscapha acris Blum.								
A. bohemica (Bouč.)								
A. brevicristata Reynolds								
A. gonioides Beck. et Sanchez de Posada								
A. hercynica Blum.								
A. hexagonalis Blum.								
A. laterispina I. Zag.								
A. navicula (Ulr.)								
A. orthodorsalis Blum.								
A. pulchella Beck. et Sanchez de Posada								
A. solitaria Pol.					0	X aff.		
A. aff. devonica (Kesl. et Sohn)								
A. sp. sp.	x	x	x	x			x	

Азиатская часть СССР				Западная Европа		Северная Америка
Тянь-Шань		Салаир	Алтай	Черные горы	Кантабрийские горы	Аппалачи
Кунжакский		Крековский	Пражский	Эмс в.ч.		Гелдерберг
Сарысвитские слои	Андыгенские слои		Якушинские слои	Не выделяются		Известняк калкберг

Западная Европа							Северная Америка		Австралия
Барранд-диен	Рейнские сланцевые горы	Тюрингские сланцевые горы	Нижний Гарц	Черные горы	Карнийские Альпы	Кантабрийские горы	Аппалачи	Аляска	
Лохковн.ч.	Пражский	Эмс	Эмс	Эмс в.ч.	Эмс	Эмс в.ч.	Гелдерберг	Эмс	Эмс
Не выделяется							Известняк калкберг	Не выделяется	

изъята из него в связи с пересмотром его характеристики и объема при ревизии семейства Beecherellidae [Berdan, 1960]; была установлена синонимия родов Acanthoscapha Ulrich et Bassler и Alanella Boucek, 1936 и соответственно виды, относимые ранее к последнему, отнесены к Acanthoscapha. Эти обстоятельства надо принимать во внимание при пользовании списками видов акантоскаф и аланелл до указанной ревизии.

К интересным, сравнительно недавним сведениям о роде, относится выявление признаков полового диморфизма для одного из его видов – A. brevicristata Reynolds [Reynolds, 1978, p. 187, pl. 12, fig. 1, 6, 8–13; эмс–? нижний эйфель Австралии]. По аналогии с близкими акантоскафам современными представителями Bairdiinae установлено, что на раковинах самцов по сравнению с раковинами самок более выгнут спинной край и больше величина отношения длины к высоте, то есть створки самцов ниже.

Распространение представителей рода Acanthoscapha в нижнем девоне шире, чем это показано на табл. 4; в ней лишь частично приведены сведения (показаны как A. sp., sp.) о недостаточно изученном или незначительном по объему материале, включающем как новые, еще неопубликованные виды, так и виды, определенные по правилам открытой номенклатуры – в основном это относится к акантоскафам из разрезов нижнего девона Северной Америки (штаты Нью-Йорк, Невада, Аляска и др.) и Западной Европы (Центральные Карнийские Альпы, Черные горы Южной Франции, восточная часть Рейнских гор и Тюрингские сланцевые горы).

Наибольшее разнообразие видов акантоскаф наблюдается в Западной Европе (Тюрингские горы и Рейнские сланцевые горы, Карнийские Альпы, Черные горы Южной Франции, Кантабрийские горы Северной Испании), в основном из разрезов пражского и эмского ярусов. Здесь повсеместно распространен Acanthoscapha acris Blumenstengel, 1962, как правило, представленный многочисленными экземплярами; этот вид может рассматриваться как зональный для карбонатных фаций пражского и эмского ярусов Западной Европы. Одновременно с этим характерным видом существовало еще несколько видов акантоскаф; они встречаются реже и в меньшем количестве регионов, но благодаря своеобразию своего облика легко устанавливаются в часто весьма удаленных друг от друга областях и используются при корреляции отложений нижнего девона. Такими видами были: A. hercynica Blum., 1967, A. laterispina I. Zag., A. orthodorsalis Blum., 1962. Кроме того, известны виды, присущие лишь отдельным регионам, что придает им биогеографическую специфику, например A. gonioides Becker et Sanchez de Posada, 1977 – в Северной Испании, A. brevicristata Reynolds, 1979 – в Австралии.

Самые ранние девонские виды обнаруживают большое сходство друг с другом: A. bohemica Bouček, 1936 из Баррандиена (Средняя Чехия; нижняя часть лохкова) и A. navicula (Ulrich), 1894 из гелдерберга Аппалачской области.

При сравнении более древних и более поздних раннедевонских акантоскаф отчетливо прослеживается закономерность в изменении их облика: более ранние девонские, а также позднесилурийские представители имеют длинный, почти прямой спинной край, тогда как пражские и позднеэмские акантоскафы большей частью имеют изогнутый и более короткий спинной край [см.: Blumenstengel, 1967; Поленова, 1979].

Р о д Scaphina Polenova, 1968

Scaphina: Поленова, 1968, с. 53.

Т и п о в о й в и д – Scaphina altaica Polenova, 1968; аналоги лохковского яруса, ремневские слои; Горный Алтай, близ с. Камышинского.

Д и а г н о з: Раковина крупная, удлиненная с прямым спинным краем, который почти равен ее наибольшей длине, суженная к заднему концу и широко закругленная

Таблица 5

Географическое и стратиграфическое распространение видов рода Scaphina

Вид	Азиатская часть СССР																	
	Новая Земля	Урал						Тянь-Шань	Салаир			Алтай		
		Западный склон				Восточный склон			Лохков		Эмс			
		Лохков		Пражский	Эмс	Пражский	Эйфель							
	Лохков в.ч.	н.ч.	в.ч.					Лохков	н.ч.	в.ч.		Лохков	Пражский	Эмс
	Губы Моржовой	Сиякский	Шерлтубайский	Тютюленьский	Вязовский	Вижайский	Бийский	Кунжакский	Томьчумышский	Крековский	Салаиркинский	Ременевские слои	Якушинские слои	Киреевские слои
Scaphina altaica Pol.		X							0		X			X
Sc. siluncula Pol.			X									X		
Sc. sp. (=Shidelerites? ambiguus Pol., 1960)									X					
Sc. sp. (=Fabalicypris enormis Pol., 1960)										X				
Sc. sp. sp.	X			X	X	X	X	X						

у переднего конца или оба конца равномерно выгнутые, симметричные. Брюшной край вогнутый посредине. Вдоль концов и частично брюшного края — уплощение. Левая створка немного больше правой, наиболее заметно охватывает ее в средней части брюшного края, по линии соединения створок наблюдается килеватость. В продольном сечении створки веретеновидные.

Сравнение. Подробные сравнительные замечания были приведены при установлении рода [Поленова, 1968]. По-прежнему представляется, что этот род наиболее близок роду Shidelerites Morris et Hill, 1951 (средний силур, валдроновые сланцы; Северная Америка, шт. Индиана), который, возможно, был предковой формой Scaphina. С этой точки зрения интересны виды шиделеритесов, известные в позднем силуре и раннем девоне; о них см. ниже в замечаниях к Shidelerites. Можно предполагать, что если представители Scaphina были эволюционно связаны с Shidelerites, то изменение во времени шло в направлении уменьшения уплощения прикраевой части раковины, приостренности ее заднеспинной части, исчезновения изогнутости спинного края и передне- и иногда и заднеспинного шипа.

Состав, распространение. См. табл. 5.

Как видно из табл. 5, виды Scaphina единичны (часть скафин определены по правилам открытой номенклатуры), ограничены лишь регионами азиатской части Советского Союза, в которых они распространены неравномерно и пока могут считаться характерными лишь для Алтае-Саянской области и Западно-Сибирской низменности. Среди представителей этого рода наиболее распространен типовой вид Sc. altaica Pol.; очень четкая морфология позволяет легко определять его в ассоциациях остракод. Расцвет вида совпадает с самым началом девонской эпохи (томьчумышское и ремневское время) — на Салаире и Алтае; его раковины особенно многочисленны в ремневских слоях Горного Алтая. Sc. altaica вместе с видом Baschkirina retusa являются видами-индексами местной зоны нижнего девона Алтае-Саянской области.

Представители Sc. altaica встречаются и позже, в раннем девоне и в пограничных нижнесреднедевонских отложениях (якушинские, киреевские слои; салаиркинский горизонт), но здесь они значительно реже и несколько отличны морфологически; их раковины уменьшаются в размерах и более равномерно выгнут задний конец створок.

Род Shidelerites Morris et Hill, 1951

Shidelerites: Morris, Hill, 1952, p. 698; Поленова, 1960, с. 77.

Типовой вид — Shidelerites typus Morris et Hill, 1951; средний силур, валдроновые сланцы; США, шт. Индиана.

Диагноз. Раковина почти равностворчатая, очень вытянутая, широко закругленная спереди, заостренная сзади; спинной край прямой на большем его протяжении, слегка вогнутый у заднего конца; брюшной край незначительно выгнутый с вогнутостью ближе к переднему концу; передний конец клювовидно выступает над спинным краем; прикраевая брюшная часть створок уплощена.

Состав, распространение. Типовой вид, Shidelerites notlaensis Copeland, 1977, Sh.? Copeland, 1977 (поздний силур Канады), Sh. jukonensis Berdan et Copeland, 1973 (змс, территория Юкона).

Сравнение, замечания. При установлении рода его авторами была принята неправильная ориентировка раковины, при которой брюшной край рассматривался в качестве спинного, в соответствии с чем был дан и первоначальный диагноз. Впервые на ошибочность этой ориентировки было указано автором настоящей статьи [Поленова, 1960, с. 77, 78], который изменил ее на 180° и составил на основании этого диагноз, приведенный выше. Позже правильное представление о положении спинного и брюшного краев типового вида Shidelerites — Sh. typus Morris et Hill было изложено Э. Трибелем [Triebel, 1961, S. 348].

В связи с вышевысказанным предположением о возможном родстве Scaphina и

Shidelerites, важно, как уже было сказано, изучение шиделеритесов из позднего силура и раннего девона.

Сведения о представителях этого своеобразного рода довольно скудны. Из позднего силура Канады (пржидол; район Мак-Кензи) были описаны: Shidelerites notlaensis Cop. [Copeland, 1977, p. 41, pl. XI, fig. 11, 12] и Sh.? sp. [Copeland, 1977, p. 41, pl. XI, fig. 13]. Последний из них, условно отнесенный к роду, особенно интересен с точки зрения связи со скафинами – он очень сходен с типовым видом Scaphina altaica Pol. по очертанию створок, включая их прямой спинной край и суженность заднего конца, по окаймлению краевыми ребрами. Отличие Sh.? sp. от скафин, помимо присутствия заднеспинного шипа, заключается в обратном соотношении створок (этим он отличается и от типового вида Shidelerites). Надо отметить, что и у второго канадского вида Sh. notlaensis Cop. спинной край также прямой, а не изогнутый, как у типового вида рода.

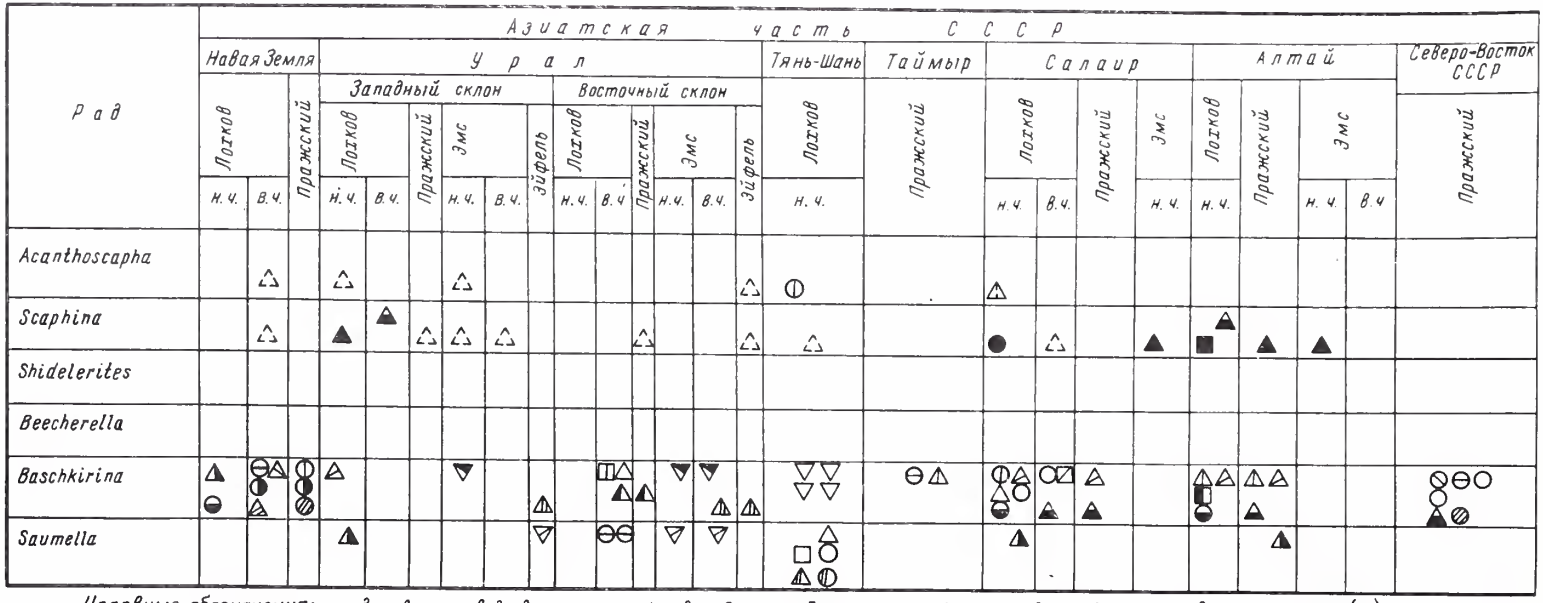
К шиделеритесам были отнесены три нижнедевонские вида, но только один из них, а именно Sh. yukonensis Berdan et Copeland [Berdan, Copeland, 1973, p. 32, pl. II, fig. 16, 17], распространенный в Северной Америке (территория Юкона, эмс, формация пронгс-крик), по мнению автора статьи, правильно включен в состав рода. С представителями скафин у этого вида мало общего. Если исходить из того, что один экземпляр, по которому был установлен Sh. yukonensis Berdan et Copeland, дает полное представление об особенностях этого вида, то при его сравнении с типовым видом рода обращает на себя внимание то, что раннедевонский представитель шиделеритесов отличается от силурийского короткой и высокой раковиной и направленностью переднего шипа вверх, а не назад. Насколько эти отличия отражают общую тенденцию изменений шиделеритесов во времени, сейчас, конечно, сказать трудно. Второй вид из нижнего девона, описанный как Sh. berdaniana Groos-Uffenorde [Feist, Groos-Uffennorde, 1979, S. 128, Taf. 10, Fig. 81, южная Франция, эмс], представляется ошибочно включенным в состав рода, так как отличается от его представителей и иным очертанием створок, и присутствием длинного заднебрюшного шипа и скорее может принадлежать родам Acrovicula Becker, 1975 или Sohnia Adamczak, 1976. Из нижнего девона был описан еще один вид, отнесенный к роду Shidelerites, хотя и условно – Sh.? ambiguis Polenova [Поленова, 1960, с. 78, табл. 12, фиг. 2а,б; томьчумышский горизонт, нижний девон, Салаир]. Пересмотр коллекционного материала показал, что этот вид не может рассматриваться даже условно как шиделеритес, а его следует включать в состав скафин, однако недостаточно хорошая сохранность раковин не позволяет иного определения, чем Scaphina sp.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Шесть рассмотренных выше родов из группы скафиноморфных остракод, составляющей одну из характерных частей апархитацеево-хелдиацеевых остракодовых фаун [Polenova, 1971; Поленова, 1975, 1979], являются ее наиболее распространенными представителями в раннем девоне. Обращает на себя внимание отчетливая специфика их географической приуроченности (табл. 6). Самым широким ареалом обладает род Acanthoscapha, существовавший на всех континентах. Представители родов Baschkirina и Saumella известны на территории Советского Союза, Западной Европы и Северной Америки. Род Beecherella – в Западной Европе и Северной Америке. Роды Scaphina и Shidelerites распространены: первый – только в азиатской части Советского Союза, второй – в Северной Америке. Исходя из этого распространения, роды могут быть разделены на космополитные (Acanthoscapha, Baschkirina, Saumella), европейско-американские (Beecherella), американские (Shidelerites) и азиатские (Scaphina). В пределах перечисленных крупных ареалов каждый из родов имеет свою палеогеографическую специфику. Так, род-космополит Acanthoscapha наиболее характерен для ряда регионов Западной Европы, в которых он представлен больше чем десятью видами

Таблица 6

Распространение некоторых представителей



Условные обозначения: представители вида встречаются: 1-редко; 2-часто; 3-очень часто; 4-количества неизвестно; 5-вид не определен (sp.)
Одинаковые ориентировка сплошных линий, зачерненность или положение точек внутри знака встречаемости указывают на присутствие одних и тех же видов, пунктирные линии - на присутствие сходных видов

Скафиноморфных остракод

Западная Европа											Северная Америка			Австралия
Барранд-иен	Рейнские сланцевые горы		Тюрингские сланцевые горы			Нижний Гарц	Черные горы	Карнийские Альпы		Кантаврийские горы	Аппалачи	Территория Юкона	Аляска	
Лохков н. ч.	Лохков в. ч.	Пражский	Лохков в. ч.	Пражский	Эмс	Эмс	Эмс в. ч.	Пражский	Эмс	Эмс в. ч.	Гелдерберг	Эмс	Эмс	Эмс – ?нижний эйфель
○		▲		■	△ △ △ ◌	△ ▽	■		△ △ ■	□ △ ⊖ ● △	⧋		⧋	○
												△		
	⧋	⧋		⧋	⊕			⊕	⊕	⊕	○		⧋	
		△ ◌		⊙			○	⊙	⊙	△	△			
							■			■				

△ 1 ○ 2 □ 3 ▽ 4 ◌ 5

и преимущественно многими экземплярами. Находки акантоскаф на территории Советского Союза и Северной Америки единичны, там выявлено по одному виду, некоторые определены по правилам открытой номенклатуры. Род Baschkirina, также почти повсеместно распространенный, лишь в пределах азиатской части Советского Союза представлен многочисленными видами и экземплярами; при этом наряду с присутствием одних и тех же видов во всех регионах этой части земного шара наблюдаются и специфичные. Роды Saumella и Scaphina, известные почти во всех регионах азиатской части Советского Союза, представлены немногими видами: саумеллы наиболее обычны в ассоциациях остракод Тянь-Шаня; скафины (типовой вид) характерны только для Алтае-Саянской области. Возможные причины региональной специфики этих родов были рассмотрены ранее (Поленова, 1979).

Роль вышерассмотренных родов в биостратиграфии и корреляции нижне- и отчасти среднедевонских отложений значительна. Их виды составляют существенную часть раннедевонских ассоциаций остракод, дополняют палеонтологическую характеристику подразделений нижнего и среднего девона различного ранга (горизонт, часть яруса, ярус), являясь в ряде случаев руководящими; выделено несколько зональных видов. Например, особенности распространения видов Acanthoscapha на территории Западной Европы позволяют охарактеризовать и сопоставить отложения пражского и эмского ярусов и выделить в качестве зонального вида A. acris Blum. Массовое распространение типового вида Scaphina – Sc. altaica Pol. в начале раннего девона в пределах Алтае-Саянской области дает возможность считать его зональным для местной зоны (лоны) Горного Алтая.

По распространению видов Baschkirina во всем нижнем девоне азиатской части Советского Союза дополнительно обосновываются и сопоставляются подразделения аналогов лохковского яруса Алтае-Саянской области и Урала, пражского яруса арктических областей Советского Союза. Виды B. elongata Pol., B. gravis (Pol.) и B. salairica Pol. принимаются как зональные для этих отложений в большинстве регионов азиатской части Советского Союза; вид B. retusa Pol. является видом-индексом вместе со Scaphina altaica для местной зоны начала девона Горного Алтая.

Среди представителей Saumella несомненное значение для корреляции имеет распространение многочисленных S. jeanberdanae (Becker, Groos-Uffenorde et Sanchez de Posada) в верхнем эмсе Южной Франции и Северной Испании, а для сопоставления аналогов лохковских отложений западного склона Урала и Салаира – присутствие в них S. subhexagonalis (Pol.).

Наиболее отчетливые корреляционные связи выявлены для: представителей Acanthoscapha и Beecherella в пражский и эмский века в Западной Европе; видов Baschkirina в течение всего раннего, а частично и среднего девона в Советском Союзе; представителей Saumella в начале раннего девона азиатской части Советского Союза и в позднем эмсе Западной Европы.

ЛИТЕРАТУРА

Грамм М.П. Внутренние структуры раковин палеозойских остракод. – Докл. АН СССР, 1977, т. 233, № 6, с. 1204–1207.

Зенкова Г.Г. Остракоды. – В кн.: Биостратиграфия и фауна раннего девона восточного слона Урала. М.: Недра, 1977, с. 115–133.

Нецкая и др. Новые палеозойские остракоды Русской и Сибирской платформы, Урала и Печорской гряды. – В кн.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Ч. II. Л.: Госгеолтехника, 1960, с. 280–336. (Тр. ВСЕГЕИ).

Нецкая А.И. Остракоды ордовика и силура СССР (семейства Schmidtellidae, Rectellidae, Longisculidae и некоторые новые виды других семейств). – Тр. ВНИГРИ, 1966, вып. 254, с. 1–76.

Поленова Е.Н. Девонские остракоды Кузнецкого бассейна и Минусинской котловины. Л.: Гостоптехиздат, 1960, 139 с. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 152).

Поленова Е.Н. Остракоды нижнего девона Салаира. Томьчумышский горизонт. М.: Наука, 1968. 154 с.

Поленова Е.Н. Биогеографический обзор остракод раннего девона. – В кн.: Образ жизни и закономерности расселения современной и ископаемой микрофауны. М.: Наука, 1975, с. 315–323.

Поленова Е.Н. Скафиноморфные остракоды раз-

личных провинций раннего девона. – В кн.: Принципы и методы биостратиграфических микропалеонтологических исследований. М.: Наука, 1979, с. 188–197. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 22).

Рождественская А.А. Остракоды терригенной толщи девона Западной Башкирии и их стратиграфическое значение. – В кн.: Материалы по палеонтологии и стратиграфии девонских и более древних отложений Башкирии. М.: Изд-во АН СССР, с. 117–245.

Рождественская А.А. Среднедевонские остракоды западного склона Южного Урала, Предуральского прогиба и платформенной части Башкирии. – В кн.: Брахиоподы, остракоды и споры среднего и верхнего девона Башкирии. М.: Изд-во АН СССР, 1962, с. 166–249.

Bandel K., Becker G. Ostracoden aus paläozoischen pelagischen Kalken der Karnischen Alpen (Silurium bis Unterkarbon). – Senckenberg. lethaea, 1975, Bd. 56, S. 51–73.

Becker G., Sanchez de Posada L.C. Ostracoda aus der Moniello-Formation Asturiens (Devon; N-Spanien). – Palaeontographica. Abt. A, 1977, Bd. 158, S. 115–203.

Berdan J.M. Revision of the Ostracode family Beecherellidae and redescription of Ulrich's types of Beecherella. – J. Paleontol., 1960, vol. 34, N 3, p. 467–478.

Berdan J.M., Copeland M.J. Ostracodes from Lower Devonian formations in Alaska and Yukon territory. – Geol. Surv. Prof. Pap., 1973, vol. 825. 829 p.

Blumenstengel H. Systematik der Famillie Beecherellidae Ulrich, 1894 (Ostracoda). – Freiberger Forschungsh. C, 1967, Bd. 213, S. 145–156.

Bouček B. Die Ostracoden des bohmischen Ludlows. – Neues Jb. Mineral., Geol. und Palaontol. Abt. B., 1936, Bd. 76, S. 31–98.

Copeland M.J. Early Paleozoic Ostracoda from Southwestern district of Mackenzie and Yukon territory. – Geol. Surv. Canad. Bull., 1977, vol. 275. 88 p.

Feist R., Groos-Uffenorde H. Die "Calcaires a polypiers siliceux" und ihre Ostracoden-Faunen (Oberes Unter-Devon; Montagne Noires, S-Frankreich). – Senckenberg. lethaea, 1979, Bd. 60, N 1/3, S. 83–187.

Garcia E.R., de. Cuyanocopina un nuevo suborden de Ostracoda paleozoico. – In.: Actas 1 Congr. Argentino de Paleontol. y Biocstratigrafia, 1975, vol. 1, p. 59–76.

Gramm M.N. A new family of Paleozoic ostracods. – Paleontology, 1977, vol. 20, p. 475–482.

Morris R.W., Hill B.L. New Ostracoda from the Middle Silurian Newsom shale of Tennessee. – Bull. Amer. Paleontol., 1952, vol. 34, N 112, p. 698–699.

Polenova E.N. Biogeographical types of Early Devonian ostracods. Paleoecologie Ostracodes Pau 1970. – Bull. Centre Rech. – SNPA, 1971, vol. 5 suppl., p. 843–852.

Reynolds L. The Taxonomy and palaeoecology of ostracodes from the Devonian Receptaculites limestone, Taemes, New South Wales, Australia. – Palaeontographica. Abt. A, 1978, vol. 162, p. 144–203.

Triebel E. Asymmetrie der Klappen und Ausrichtung des Gehauses bei der Ostracoden – Gattung Shidelerites. – Senckenberg. lethaea, 1961, Bd. 42, N 5/6, S. 347–351.

Ulrich E.O Beecherella, a new genus of Lower Helderberg Ostracoda. – Amer. Geol., 1891, vol. 8, N 4, p. 197–205.

Ulrich E., Bassler R. Paleozoic Ostracoda: their morphology, classification and occurence. – Mar. Geol. Surv., Silur, 1923, vol. 8, p. 271–391.

Scaphinomorph ostracods of Lower Devonian; their distribution and correlative bonds

E.N. Polenova

Taxonomic position of scaphinomorph ostracods is briefly discussed. Diagnosis and remarks are given for six genera of Beecherellidae family (Beecherella, Baschkirina, Saumella, Acanthoscapha, Scaphina and Shidelerites). Peculiarites of geographic and stratigraphic distribution of their Early Devonian (partly – Middly Devonian) representatives are shown. Baschkirina gravis (Pol), B. elongata Pol., B. retusa Pol. and Scaphina altaica Pol. are typical for Lower Devonian ostracod zones of the USSR Asian part; the presence of Acanthoscapha acris Blumenstengel, Saumella jeanberdanae (Becker, Groos-Uffenorde, Sanchez de Posada) may be used as basis for Pragian and Emsian local subdivision in Western Europe. The most distinct correlative bonds are manifested by different Baschkirina species during the whole Early (partly – Middle) Devonian, by Saumella species at the Early Devonian of the USSR Asian part, by Acanthoscapha and Beecherella species in Emsian and Pragian of Western Europe.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 27 Вопросы микропалеонтологии 1985 г.

Ответственный редактор академик *В.В. Меннер*

УДК 563.14

В.С. ВИШНЕВСКАЯ

Институт литосферы Академии наук СССР

СРАВНЕНИЕ ЗОНАЛЬНЫХ ШКАЛ МЕЗОЗОЯ ОКЕАНОВ И КОНТИНЕНТОВ ПО РАДИОЛЯРИЯМ

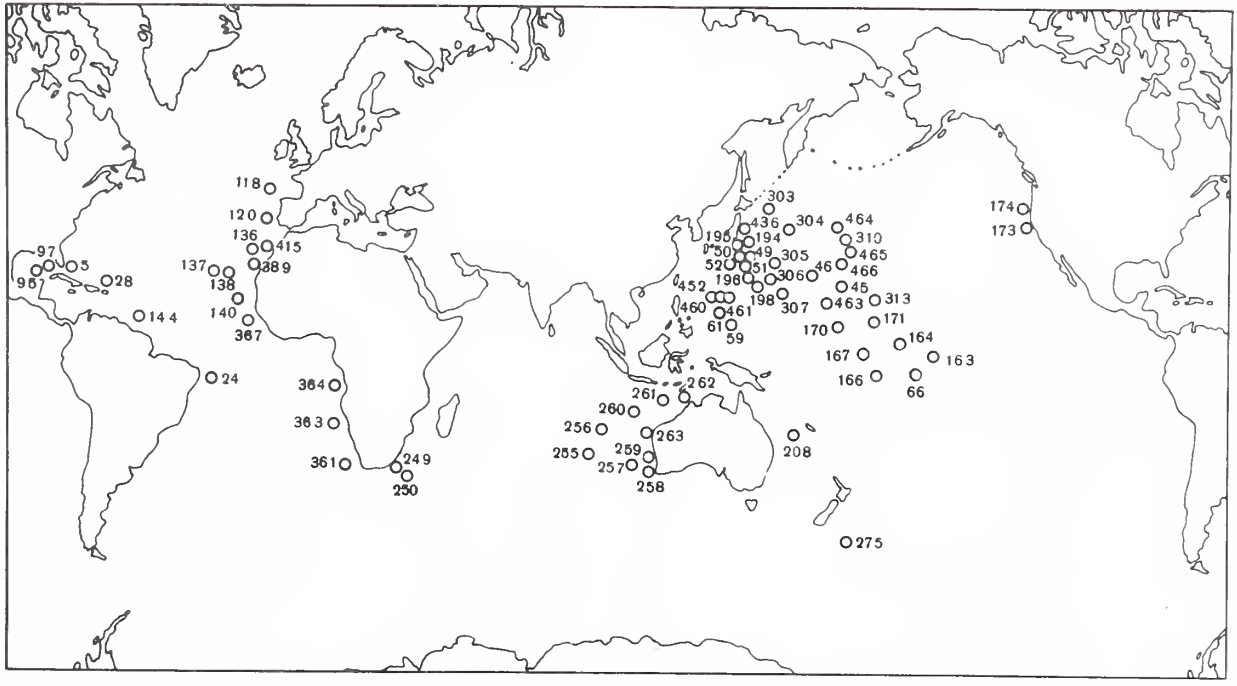
ЗНАЧЕНИЕ РАДИОЛЯРИЙ ДЛЯ БИОСТРАТИГРАФИИ

В настоящее время благодаря широкому внедрению в геологическую практику морского бурения все больше внимания уделяется глубоководным океаническим радиоляриевым илам, что обусловлено, с одной стороны, возможностью познать неизвестные ранее условия формирования океанической коры, составным элементом которой являются радиоляриты, а с другой – использовать эти данные для выяснения геологического строения офиолитовых зон континентов. Главным породообразующим компонентом радиоляриевых илов, а также многих литифицированных кремнистых осадков "чертов", или кремней, являются радиолярии. До настоящего времени радиолярии остаются слабо изученной группой микроорганизмов. Однако, благодаря кремневому составу скелета они сохраняются в осадках, развитых на абиссальных глубинах, где группы микроорганизмов с известковым скелетом растворяются, а другие группы ископаемых отсутствуют вообще. Так, в процессе глубоководного бурения скважины № 196 20-го рейса "Гломара Челленджера" в основании разреза был встречен мощный пласт очень плотных кремней, в которых какая-либо фауна, за исключением радиолярий, отсутствовала. Тем не менее изучение комплекса радиолярий, проведенное Х. Формен, позволило датировать кремнистый горизонт как позднюю юру–неоком, а аналогичный пласт в средней части разреза (скв. №№ 195, 196) кампаном [Foreman, 1973в]. При бурении скв. № 66 7-го рейса сеноман-туронский возраст цеолитовых глин, залегающих непосредственно на базальтах, и сантон–раннекампанский возраст кремней и порцелланитов в основании разреза скв. № 61 этого же рейса определен также благодаря присутствию радиолярий [Foreman, 1971]. В связи с этим радиолярии приобретают особо важное значение при проведении биостратиграфических исследований таких частей разреза.

РОЛЬ МЕЗОЗОЙСКИХ РАДИОЛЯРИЙ ДНА ОКЕАНОВ В СТАНОВЛЕНИИ ЗОНАЛЬНОЙ СТРАТИГРАФИИ ПО РАДИОЛЯРИЯМ

Результаты изучения мезозойских радиолярий, полученные по данным глубоководного бурения, опубликованы по 20-ти рейсам "Гломара" Челленджера". Это описание радиолярий из различных интервалов: титон–кампана Атлантики, баррем–маастрихта Пацифики, титон–маастрихта Индийского океана (рис. 1; табл. 1).

Е. Пессаньо [Pessagno, 1969] описал титон–неокомских радиолярий из Багамского бассейна Атлантического океана (рейс 1). В. Ридель и А. Санфилиппо [Riedel, Sanfilippo, 1970], проанализировав состав комплекса радиолярий 4-го рейса "Гломара Челленд-



Р и с. 1. Местоположение скважии DSDP (рейсы 1–62), вскрывших отложения с мезозойскими радиоляриями

Таблица 1

Зональная стратиграфия мезозойских отложений дна океанов по радиоляриям

Отдел	Ярус	Зона	Скважина			
Верхний мел	Маастрихтский	Theocapsomma comys	137, 140, 144, 167, 208, 275, 369	196, 198, 303, 307, 310, 313	28,45, 50, 52, 118, 173, 174, 259, 260, 261, 262, 263, 364, 415	46, 49, 167, 196
	Кампанский	Amphipyndax enesseffi	24, 59, 61, 95, 137, 138, 164, 170, 195, 196, 198, 256, 275, 363, 369, 452, 460, 461			
	Сантонский	Artostrobium urna	95, 163, 164, 166, 167, 170, 171, 195, 196, 256, 257, 258, 310			
	Коньякский					
	Туронский	Dictyomitra somphedia	66, 97, 136, 137, 138, 164, 166, 167, 170, 195, 196, 257, 258, 310, 363, 436, 464, 464			
	Сеноманский					
Нижний мел	Альбский	Acaeniotyle umbilicata	120, 305, 463, 464	5, 194, 195, 196, 249, 250, 255, 303, 304, 305, 306, 307		
	Аптский					
	Барремский	Eucyrtis tenuis	167, 305, 361, 363, 463			
	Готеривский					
	Валанжинский	Sethocapsa trachyostraca	306, 367			
	Берриасский					
Верхняя юра	Титонский	Sphaerostylus lanceola	306, 367			

жера", проходившего в Южной Атлантике, сделали заключение о его верхнемеловом, возможно, кампанском возрасте. С. Клинг [Kling, 1971] дал краткое описание позднеюрско-меловых радиолярий поднятия Шатского в Тихом океане. Х. Формен [Foreman, 1971, 1973a] по материалам 7-го рейса (центральная часть Тихого океана) охарактеризовала сеноман–туронский и сантон–раннекампанский радиоляриевые комплексы, по 10-му рейсу (Мексиканский залив) альб–сеноманский и сантон–кампанский комплексы. П. Думитрика [Dumitrica, 1973] описал радиолярий из альба северо-восточной Атлантики (13-ый рейс). Для Центральной Атлантики (14-ый рейс) М.Г. Петрушевской и Г.Э. Козловой [Petruchevskaya, Kozlova, 1972] дана полная характеристика трех радиоляриевых комплексов мела: сеноманского, раннекампанского и маастрихтского. Изучение радиолярий по материалам 17-го рейса, проходившего в центральной части Тихого океана, позволило Т. Муру [Moore, 1973] установить 7 радиоляриевых зон с титона по маастрихт (табл. 2). Х. Формен [Foreman, 1973b] для западной Пацифики (рейс 20) выделила три возрастных радиоляриевых комплекса в поздней юре–раннем мелу (см. табл. 2) и дала описание радиолярий кампана. Маастрихт–датских радиолярий обнаружил П. Думитрика [Dumitrica, 1973] в 21 рейсе "Гломара Чел-

Таблица 2

Зональные шкалы расчленения мезозойских отложений Тихого океана

Moore, 1973		Foreman, 1973		Schaaf, 1981	
Возраст	Зона	Возраст	Зона	Возраст	Зона
Маастрихт-кампан	RK7				
Кампан-сантон	RK6				
				Сеноман-поздний альб	Obesacapsula somphedia
Сеномон-альб	RK4			Средний альб-поздний апт	A. umbilicata
				Ранний апт	A. similis
				Поздний баррем	C. pythina D. tythopora
Апт-валанжин	RK3			Ранний баррем	S. septemporata
		Готерив-валанжин	Acaeristyle tribulosa		
			S. trachiostraca		
		Ранний мел-поздняя юра	S. cetia		
Берриас-титан	RK1				

ленджера" (Тасманово море), Е. Пессаньо [Pessagno, 1975] описал радиолярий позднего кампана (29-ый рейс). В. Ридель и А. Санфилиппо [Riedel, Sanfilippo, 1974], изучая радиолярий юры–мела по рейсам с 24 по 27 в Индийском океане, рассмотрели все имеющиеся опубликованные материалы по радиоляриесодержащим разрезам океанов и континентов, в результате чего предложили 7 радиоляриевых зон в интервале титон–маастрихт (табл. 3). Х. Формен [Forman, 1975], изучая радиолярий юры–мела Центральной Пацифики (рейс 32), предложила 6 радиоляриевых зон в интервале берриас–сантон, а по материалам Атлантики выделила еще две радиоляриевые зоны в интервале кампан–маастрихт (см. табл. 3). Позднее Х. Формен [Foreman, 1978] дала описание альб–сеноманских радиолярий по 40-му рейсу "Гломара Челленджера" и титон–неокомских и кампан–маастрихтских по 41-му рейсу. Меловые радиолярии также отмечены по 56-му рейсу [Sakaj, 1980], и по 60-му [Kling, 1980]. А. Шааф [Schaaf, 1981] по материалам 62-го рейса (центральная часть Тихого океана) предложил 3 новых радиоляриевых зоны для расчленения отложений мела (см. табл. 2).

ЗОНАЛЬНЫЕ СХЕМЫ РАСЧЛЕНЕНИЯ МЕЗОЗОЙСКИХ ОСАДКОВ ДНА ОКЕАНОВ ПО РАДИОЛЯРИЯМ

Присутствие радиолярий во всей толще мезозойских осадков, хорошая сохранность и достаточная представительность как в количественном, так и в качественном отношениях позволили приступить к созданию зональной шкалы мезозойских отложений дна Атлантического, Индийского и Тихого океанов по радиоляриям. В настоящее время наиболее общепринятыми считаются шкалы Х. Формен [Foreman, 1977], В. Риделя и А. Санфилиппо [Riedel, Sanfiloppo, 1974]. Все предложенные зональные шкалы расчленения мезозоя океанских осадков по радиоляриям различаются по сте-

Таблица 3

Зональные шкалы мезозойских отложений дна океанов

Индийский океан Riedel, Sanfilippo, 1974		Тихий и Атлантический океаны Foreman, 1977	
Возраст	Зона	Возраст	Зона
Приближенно маастрихт	Theacapsamma comys	Маастрихт	Amphipyndax tylotus
		Ранний маастрихт-поздний кампан	
Приближенно кампан	Amphipyndax enesseffi	Кампан	Amphipyndax enesseffi
Приближенно кампан-каньяк	Artostrabium urna	Сантон	Artostrobium urma
		Коньяк	
Приближенно коньяк-альб	Dictyomitra veneta	Турон-поздний альб	Dictyomitra somphedia
Приближенно альб-баррем	Eucyrtis tenuis	Средний альб-поздний альб	Acaeniatyle umbilicata
		Ранний апт-баррем	
Приближенно готерив-валанжин	Staurosphaera septemporata	Баррем-валанжин	Eucyrtus tenuis
			Sethocapsa trachyostraca
Приближенно валанжин	Sphaerostylus lanceola	Валанжин-титон киммеридж?	Sphaerostylus lanceola

пени детальности. Наиболее дробно разработана шкала для баррем—маастрихтских отложений Тихого океана, в чем заслуга М. Мура, Х. Формен, А. Шаафа (см. табл. 2, 3). В ней выделено 9 радиоляриевых зон, причем более дробно, как ни странно, подразделен баррем—альб, в котором установлено 5 или 6 зон. Сеноман—маастрихтские отложения расчленены менее детально. Шкала для отложений титон—маастрихта Индийского океана была предложена В. Риделем и А. Санфилиппо в качестве предварительной. Она включает 7 радиоляриевых зон, из которых 4 характеризуют возрастной интервал альб—маастрихт. Несмотря на свою незавершенность, шкала В. Риделя и А. Санфилиппо хорошо коррелируется со шкалой по Тихому и Атлантическому океанам. Зональная схема, предложенная для расчленения мезозойских отложений Атлантического океана, охватывает наибольший возрастной диапазон (киммеридж?—кампан). Она

составлена Х. Формен по аналогии с Тихоокеанской и шкалой расчленения мезозоя Индийского океана по радиоляриям.

Рассмотренные зональные схемы расчленения мезозойских отложений дна океанов по радиоляриям в своей дробности значительно уступают схемам, созданным для этих же отложений по фораминиферам и наннопланктону, что обусловлено, как уже отмечалось, спорадичностью распределения радиолярий на площади и в разрезе и недостаточной изученностью радиолярий. В то же время шкалы по радиоляриям применимы к тем интервалам разреза, где другие группы фауны отсутствуют. Именно на примере таких разрезов ощущается необходимость создания единой зональной шкалы по радиоляриям.

О МЕЗОЗОЙСКИХ РАДИОЛЯРИЯХ КОНТИНЕНТОВ

Если мезозойские радиолярии дна океанов изучаются с 1969 г., то радиолярии из мезозойских отложений, вскрытых на континентах, изучаются с 1870-х г. К. Циттель [Zittel, 1876] описал радиолярий верхнего мела Германии. Д. Рюст [Rust, 1898] дал полное описание юрско-меловых радиолярий Германии, Швейцарии и Италии. С. Сквинабол [Squinabol, 1903] охарактеризовал радиолярий верхнего мела Италии. Т. Хок [Tan Sin Hok, 1927] описал радиолярий мела Молуккских островов. А. Кемпбелл и Б. Кларк [Campbell, Clark, 1944], Х. Формен [Foreman, 1968] впервые охарактеризовали самый богатый из известных на континентах калифорнийский радиоляриевый комплекс кампан–маастрихта. Для территории СССР радиолярии изучены достаточно полно и детально по многим разрезам юры и мела Русской платформы, Урала, Альпийской складчатой области, входящей в СССР, Западной Сибири, Дальнего Востока

Таблица 4

Расчленение мезозойских отложений СССР по радиоляриям

<table>
<tr><td rowspan="2">Возраст</td><td colspan="3">Западна – Сибирская низменность</td><td colspan="2">Урал (Восточный склан и Зауралье)</td><td>Корякское нагарье (Олюторская зона)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Липман, 1962</td><td>Козлова, Горовец (1966)</td><td>Григорьева, 1975</td><td>Козлова, 1977</td><td>Вишневская и др., 1983</td></tr>
<tr><td>Даний</td><td colspan="2" rowspan="3"></td><td rowspan="2"></td><td>Зона Gramyosograsovatus (нижний полеоцен)</td><td></td><td rowspan="2">Комплекс с Bothropyramis sanjoaquinensis</td></tr>
<tr><td>Маастрихт Поздний</td><td rowspan="2">Зона Sethocyrtis tintinabulus</td><td rowspan="2">Зона Diacantha capsa foveota</td></tr>
<tr><td>Маастрихт Ранний</td><td>Комплекс с Clathrocyclas diceros</td></tr>
<tr><td>Кампан Поздний</td><td rowspan="3">Зона Dictyomitra striata</td><td rowspan="2">Подзона Histiastrum latum</td><td>Комплекс с Prunobrachium articulatum</td><td rowspan="3">Зона Lithostrobus rostovzevi</td><td>Зона Prunobrachium articulatum</td><td>Комплекс с Amphipyndax enessefi</td></tr>
<tr><td>Кампан Ранний</td><td>Комплекс с Prunobrachium crassum</td><td rowspan="2"></td><td>Комплекс с Pseudoaulophacus floresensis</td></tr>
<tr><td>Сантон</td><td>Подзона Euchitonia triradiata</td><td>Комплекс с Ommatodiscus mobilis и Spongodiscus multus</td><td>Комплекс с Archaeospongoprunum bipartitum – Amphipyndax stocki var. A</td></tr>
<tr><td>Коньяк</td><td colspan="2" rowspan="3"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">Комплекс с Dictyomitra pseudomacrocephala – Excentropylomma cenomana</td></tr>
<tr><td>Турон</td><td>Комплекс с Dictyomitra pyramidalis</td><td>Зона Dictyomitra pyramidalis</td></tr>
<tr><td>Сеноман</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Альб</td><td colspan="3"></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
</table>

Р и с. 2. Местоиахождеиия мезозойских радиолярий на континентах

Таблица 5

Зональное расчленение меловых отложений Румынии по радиоляриям

П. Думитрика [Dumitrica, 1975]

Возраст	Зона
Поздний сеноман?	Holocryptocanium nanum – Excentropyloma cenomana
Поздний сеноман	H. barbui – H. tuberculatum

(рис. 2). Р.Х. Липман [1952, 1962] сделано монографическое описание радиолярий позднего мела Русской платформы и Западно-Сибирской низменности и впервые предпринята попытка зонального расчленения отложений по радиоляриям. Ею в кампан–сантоне выделена одна радиоляриевая зона, включающая две подзоны (табл. 4) (Липман, 1975). Г.Э. Козловой и А.Н. Горбовец [1966] продолжено изучение меловых радиолярий Западной Сибири. В итоге ими в интервале турон–кампан установлено 4 возрастных комплекса радиолярий (см. табл. 4). Юрско-меловые радиолярии Альпийской области СССР описаны с Большого Кавказа Х.Ш. Алиевым [1965], по Малому Кавказу А.И. Жамойдой и Л.И. Казинцовой [1981], Карпатам П.Ю. Лозыняком [1969].

Изучая радиолярии Урала (восточный склон), А.Н. Григорьева [1975] установила в верхнем мелу 3 новых радиоляриевых зоны, а Г.Э. Козлова [1977] на этом же материале в маастрихте, проводя корреляцию с океанской шкалой, выделила новую зону для бореальной области (табл. 4). Биостратиграфия мезозоя Дальнего Востока СССР по радиоляриям дана А.И. Жамойдой [1972].

Радиолярии мела для территории СССР также описаны В.С. Горбуновым [1979] из отложений Днепровско-Донецкой впадины, Э.В. Гольтман [1975] из Средней Азии, Л.И. Казинцовой [1979] с Сахалина и Корякского нагорья. Нами [Вишневская и др., 1983] для территории Олюторской зоны Корякского нагорья выделено 6 возрастных радиоляриевых комплексов в интервале альб–даний (см. табл. 4). Установленные комплексы провинциальные, тем не менее они обнаруживают большое сходство с тихоокеанскими высоких широт и калифорнийскими.

Богатые местонахождения юрско-меловых радиолярий в Румынских Карпатах открыты П. Думитрика [Dumitrica, 1975]. В сеномане им выделено два разновозрастных комплекса радиолярий (табл. 5). П. Думитрика предложил новый метод для извлечения радиолярий из плотных кремнистых пород – химическое препарирование. Е. Пессаньо [Pessagno, 1977], используя методику П. Думитрика, провел детальное исследование юрско-меловых радиолярий Калифорнии с применением СЭМ и для расчленения отложений титон–маастрихта предложил свою зональную стратиграфическую шкалу. Им выделено 17 зон и 14 подзон (табл. 6). К. Накасеко, А. Нисимура [Nakaseko et al., 1979] и Ю. Такетани [Taketani, 1982], изучая юрско-меловых радиолярий Японии, предложили свои зональные шкалы для расчленения меловых отложений Японии по радиоляриям (табл. 7). Шкала К. Накасеко и А. Насимуры включает 6 радиоляриевых зон с титона по сантон включительно, а зональная шкала Ю. Такетани насчитывает 8 зон и 2 подзоны в интервале альб–кампан.

П. Баумгартнер, П. Де Вевер и Р. Кочер [Baumgartner et al., 1980], изучая радиоля-

Таблица 6

Зональная стратиграфическая шкала мезозойских отложений Калифорнии по радиоляриям

Возраст		Зона	
Верхний мел	Маастрихт	*Orbiculiforma renillaeformis*	
	Кампан	*Patulibracchium dickinsoni*	
		Crucella espartoensis	*P. carinata*
			P. lawsoni
			P. perplexus
	Сантон	*Alievium gallowayi*	
	Коньяк	*Alievium praegallowayi*	*O. vacaensis*
			A. triplum
	Турон	*Alievium superbus*	*A. venadoensis*
			H. sexangulum
	Сеноман	*Rotaforma hessi*	*Q. spinosa*
			C. riedeli
		Archaeospongoprunum tehamaensis	
Нижний мел	Альб	*Petasiforma foremanae*	
		Kozurium zingulai	
	Апт	*Parvicingula – Thanarla conica*	
	Баррем		
	Готерив		
	Валанжин	*Obesacapsula rotunda*	*C. septemporatus*
			P. pasketaensis
	Берриас		*P. jonesi*
Верхняя юра	Верхний-средний титон	*Parvicingula altissima*	
	Нижний титон	*Trilonche ordinaria – Parvicingula hsui*	
	Титон	*Emiluvia hopsoni*	*M. baileyi*
			M. guadalupensis
		Parvicingula s.s. – Emiluvia hopsoni	
	Верхний киммеридж	*Eucyrtidium (?) ptyctum – Parvicingula s.s.*	

рий из позднеюрско-раннемеловых отложений Греции, Сицилии, Италии, Швейцарии, Румынии, скважин Тихого и Атлантического океанов, выделили 12 радиоляриевых ассоциаций в интервале оксфорд–ранний готерив. В настоящее время группой радиоляристов Европы предпринята попытка создать зональную схему для мезозойских отложений Альпийской зоны–Палеотетиса. Первые результаты, полученные в этом направлении – выделение 5 биохронозон в интервале оксфорд–готерив обсуждались на совещании ЕВРОРАД-2 [Baumgartner, 1981].

Таблица 7

Расчленение мезозойских отложений Японии по радиоляриям

Nakaseko, Nishimura, 1979		Taketani, 1982	
Юго-Запад Японии		Северо-Восток Японии	
Возраст	Зоно	Зано	Возраст
Сантон-коньяк	P. planoconvexa – A. urna	S. (?) hokkaidoensis	Кампан
		O. quadrata	Сантон
		A. triplum	Коньяк
		S. fossilis	
Турон-поздний альб	H. barbui – H. geusersensis	D. formosa (ПЗВ / ПЗА)	Турон-поздний сеноман
		E. spinosum	
		D. euganea – T. elegantissima	Ронний сеноман-поздний альб
		H. barbui – T. conica	
Средний альб-апт	A. umbilicata – U. praespinifera		
Баррем-готерив	E. micropora		
Валанжин	O. rotunda		
Титон	M. mediodilatata – P. altissima		

ПЗА – E. (?) matsumotoi
ПЗБ – A. bipartitum

ЗОНАЛЬНЫЕ РАДИОЛЯРИЕВЫЕ СХЕМЫ РАСЧЛЕНЕНИЯ МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ, ВСКРЫТЫХ НА КОНТИНЕНТАХ

Как было показано выше, для расчленения мезозойских отложений, вскрытых на континентах, разными авторами в различное время было предложено несколько зональных стратиграфических схем по радиоляриям. Наиболее известной считается калифорнийская стратиграфическая шкала, разработанная Е. Пессаньо [Pessagno, 1977]. Эта шкала является самой дробной из всех схем, предложенных для расчленения отложений мезозоя по радиоляриям (см. табл. 6).

В титоне Е. Пессаньо выделено 3 радиоляриевых зоны, зона берриас–валанжина подразделена на 3 подзоны. По 2 зоны установлено в альбе и сеномане, причем зона в позднем сеномане подразделена еще на 2 подзоны. Только в позднемеловых отложениях установлено 8 радиоляриевых зон и 9 подзон. Несмотря на свою детальность, шкала Е. Пессаньо, как справедливо отметил А.И. Жамойда [1981], имеет ряд погрешностей. Калифорнийская стратиграфическая зональная шкала Е. Пессаньо носит провинциальный характер. Границы зон в большинстве случаев совпадают с границами ярусов, виды, предложенные в качестве зональных, главным образом новые виды, описанные из мезозоя Калифорнии, и распространение зональных видов не всегда совпадают с объемом зон. Шкалы К. Накасеко, А. Нисимуры [Nakaseko, Nishimura, 1979] и Ю. Такетани [Taketani, 1982] более компромиссны, так как в основу их положены существующие схемы зонального расчленения. Шкала К. Накасеко и А. Нисимуры построена главным образом на примере зональных схем В. Риделя и А. Санфилиппо [Riedel, Sanfilippo, 1974], а также Х. Формен [Foreman, 1977], предложенных для расчленения отложений мезозоя дна океанов. Все выделенные границы радиоляриевых зон полностью совпадают с границами радиоляриевых зон, установленными в океан-

ских осадках. Вторая японская зональная схема – шкала Ю. Такетани отличается от первой большей дробностью и составлена, главным образом, на примере шкал Е. Пессаньо и П. Думитрика, предложенных для расчленения меловых отложений Калифорнии и Румынии. Кроме того, японские стратиграфические шкалы имеют местный характер и также являются провинциальными.

Зональные схемы по радиоляриям, предложенные советскими радиоляристами Р.Х. Липман [1962], Г.Э. Козловой [1977], А.Н. Григорьевой [1975], для расчленения меловых отложений Западной Сибири и Урала менее детальны, имеют распространение, главным образом в бореальной области и носят местный характер (см. табл.4). По-видимому, одна из причин отставания в разработке радиоляриевых зональных схем для мезозойских отложений СССР кроется в том, что работа над изучением радиолярий из территории СССР ведется разрозненно, отдельными малочисленными исследователями, часто занимающимися радиоляриями только определенного возрастного интервала и ограниченного региона.

СРАВНЕНИЕ ЗОНАЛЬНЫХ СХЕМ ПО РАДИОЛЯРИЯМ МЕЗОЗОЯ ОКЕАНОВ И КОНТИНЕНТОВ

В 1972 г. А.И. Жамойдой была предпринята попытка скоррелировать мезозойские кремнистые толщи стран Тихоокеанского побережья по комплексам радиолярий, так как местонахождения мезозойских радиолярий дна океанов к тому времени были еще единичны. Сейчас мы располагаем колоссальным фактическим материалом по радиоляриям из мезозойских осадков дна океанов (см. рис. 1), на основе изучения которых разработана зональная стратиграфия по радиоляриям (см. табл. 1–3).

На примере океанской стратиграфической шкалы Х. Формен [Foreman, 1978] была сделана попытка скоррелировать осадки мезозоя океанов и по шкале Е. Пессаньо [Pessagno, 1977] – континентов, однако наиболее достоверной оказалась корреляция только в пределах зоны Artostrobium urna (коньяк–сантон), которой по калифорнийской шкале соответствуют две зоны: Allievium gallowayi и A. praegallowayi. Существующие зональные шкалы по радиоляриям мезозоя дна океанических осадков менее детальны, чем таковые, разработанные для мезозойских отложений Калифорнии и Японии. Тем не менее даже предварительное сравнение зональных шкал по мезозою океанов и континентов показывает, что океанская шкала уже существует и что она применима для корреляции мезозойских отложений Атлантического, Тихого и Индийского океанов. Радиоляриевая шкала для расчленения мезозоя континентов разработана еще недостаточно.

Для континентов наиболее приемлема зональная стратиграфическая шкала мезозоя Калифорнии, по которой коррелируются радиоляриесодержащие толщи Калифорнии и Северной Америки. Зональные схемы, предложенные для расчленения меловых отложений территории СССР, между собой обнаруживают несоответствие. Так, для меловых отложений Западно-Сибирской низменности существуют две различные схемы – Р.Х. Липман [1962] и Г.Э. Козловой и А.Н. Горбовец [1966]. Также различаются зональные схемы расчленения по радиоляриям верхнемеловых отложений восточного склона Урала, разработанные А.Н. Григорьевой [1975] и Г.Э. Козловой [1977], тогда как зона Dictyomitra piramidalis (турон) прослеживается и на восточном склоне Урала, и в Западно-Сибирской низменности (см. табл. 4.). Столь же устойчивой остается зона Prunobrachium articulatum (поздний кампан), предложенная Г.Э. Козловой и А.Н. Горбовец [1966].

Г.Э. Козловой [1977] предпринята попытка скоррелировать отложения маастрихта океанов и континентов. Ею для бореальной области выделена зона Diacanthocapsa foveata, показано, что в океанской шкале она соответствует зоне Theocapsomma comys. В меловых отложениях Дальнего Востока СССР прослеживается зона Amphipyndax enesseffi [Вишневская и др., 1983], установленная в кампане дна океанов. Зональные

шкалы по радиоляриям, разработанные для расчленения меловых отложений Японии, также между собой не коррелируются. В то же время шкала Накасеко и Нисимуры [Nakaseko, Nishimura, 1979], как уже отмечалось, хорошо коррелируется с океанской, а шкала Такетани [Taketani, 1982] с калифорнийской, если сопоставлять комплексы радиолярий в пределах зон.

ЛИТЕРАТУРА

Алиев Х.Ш. Радиолярии нижнемеловых отложений северо-восточного Азербайджана и их стратиграфическое значение. Баку: Изд-во АН АзССР, 1965. 156 с.

Вишневская В.С., Богданов Н.А., Сухов А.Н., Фсдорчук А.В. Возраст вулканогенно-кремнистых образований Олюторской зоны. – Изв. АН СССР, 1983, № 8, с. 61–69.

Гольтман Э.В. Стратиграфическое распространение позднемеловых радиолярий Таджикской депрессии. – Тр ВСЕГЕИ, Н.С., 1975, т. 226, с. 70–78.

Горбунов В.С. Радиолярии среднего и верхнего эоцена Днепровско-Донецкой впадины. Киев: Наук. думка, 1979. 164 с.

Григорьева А.Н. Радиолярии верхнего мела и палеогена восточного склона Урала и Зауралья. – Тр. ИГиГ УНЦ АН СССР, 1975, вып. 119, с. 102–109.

Жамойда А.И. Биостратиграфия мезозойских кремнистых толщ Востока СССР (на основе изучения радиолярий). – Тр. ВСЕГЕИ, Н.С., 1972, т. 183, с. 1–243.

Жамойда А.И., Казинцова Л.И. Стратиграфическое значение мезозойских радиолярий. – В кн.: Систематика, эволюция и стратиграфическое значение радиолярий. М.: Наука, 1981, с. 49–58.

Казинцова Л.И. Меловые радиолярии Корякского нагорья. – Сов. геология, 1979, № 4, с. 81–85.

Казинцова Л.И. Кампанские радиолярии Западно-Сахалинских гор. – В кн.: Ископаемые и современные радиолярии. Л.: Наука, 1979, с. 93–100.

Козлова Г.Э. Особенности зональных комплексов радиолярий маастрихта. – В кн.: Тез. докл. VII Всесоюз. микропалеонтол. совещ., г. Сыктывкар. М.: ГИН АН СССР, 1977, с. 84–85.

Козлова Г.Э., Горбовец А.Н. Радиолярии верхнемеловых и верхнеэоценовых отложений Западно-Сибирской низменности, Л.: ВНИГРИ, 1966. 158 с. (Тр. ВНИГРИ; Вып.28).

Липман Р.Х. Материалы к монографическому изучению радиолярий верхнемеловых отложений Русской платформы. – Тр. ВСЕГЕИ, Палеонтология и стратиграфия, 1952, с. 24–51.

Липман Р.Х. Позднемеловые радиолярии Западно-Сибирской низменности и Тургайского прогиба. – Тр. ВСЕГЕИ, Н.С., 1962, т. 77, с. 234–323.

Липман Р.Х. Этапы развития позднемеловых и палеогеновых радиолярий и их значение для межконтинентальной корреляции. – В кн.: Тез. докл. совещ. "Этапность и развитие органического мира". М.: ПИН АН СССР, 1975, с. 63–70.

Лозыняк П.Ю. Радиолярии нижнемеловых отложений Украинских Карпат. – В кн.: Ископаемые и современные радиолярии. Львов: Изд-во Львов. гос. ун-та, 1969, с. 29–41.

Baumgartner P.O., De Wever P., Kocher R. Correlation of tethian Late Jurassic-Early Cretaceous radiolarian events. – Cah. micropaléontol., 1980, N 2, p. 23–72.

Baumgartner P.O. EURORAD II, 1980. Current research on cenozoic and mesozoic radiolarians. – Eclogae geol. helv., 1981, vol. 74, p. 102.

Campbell A., Clark B. Radiolaria from Upper Cretaceous of Middle California. – Geol. Soc. Amer., Spec. Pap, 1944, N 57, p. 1–61.

Dumitrica P. Cretaceous and Quaternary Radiolaria in Deep Sea Sediments from the Northeast Atlantic Ocean. – Initial Repts DSDP, 1972, vol. 13, pt 2, p. 829–901.

Dumitrica P. Paleocene Radiolaria,Leg 21. – Initial Repts DSDP, 1973, vol. 21, p. 787–812.

Dumitrica P. Cenomanian Radiolaria at Podul Dimbovitei. – In: 14th Micropaleontol. Colloq. Bucharest, 1975, p. 87–89.

Foreman H. Upper Maestrichtian Radiolaria of California. – Palcontol. Assoc., Spec. Pap., 1968, N 3, p. 1–82.

Foreman H. Cretaceous Radiolaria, Leg 7. – Initial Repts DSDP, 1971, vol. 7, pt 2, p. 1673–1693.

Foreman H. Radiolaria of leg 10. – Initial Repts DSDP, 1973a, vol. 10, p. 407–474.

Foreman H. Radiolaria from DSDP, Leg 20. – Initial Repts DSDP, 1973b, vol. 20, p. 249–305.

Foreman H. Radiolaria from the North Pacific. – Initial Repts DSDP, 1975, vol. 32, p. 579–676.

Foreman H. Mesozoic Radiolaria from the Atlantic Basin and its Bounderlands. – Develop. Paleontology, 1977, N 6, p. 305–320.

Foreman H. Mesozoic Radiolaria in the Atlantic Ocean off the Northwest Coast of Africa. – Initial Repts DSDP, 1978, vol. 41, p. 739–762.

Kling S. Radiolaria Leg 6. – Initial Repts DSDP, 1971, vol. 6, p. 1069–1117.

Kling S. Radiolarians from the Mariana trough and trench region. – Initial Repts DSDP, 1980, vol. 60, p. 537–557.

Moore T. Radiolaria from Leg 17. – Initial Repts DSDP, 1973, vol. 17, p. 793–869.

Nakaseko K., Nishimura A., Sugano K. Cretaceous Radiolaria in the Shimanto belt, Japan. – News Osaka Micropaleontology., 1979, Spec. Vol., N 2, p. 1–49.

Pessagno E. Mesozoic planctonic Foraminifera and

Radiolaria. – Initial Repts DSDP, 1969, vol. 1, p. 607–621.
Pessagno E. Upper Cretaceous Radiolaria from DSDP. Site 275. – Initial Repts DSDP, 1975, vol. 29, p. 1011–1029.
Pessagno E. Lower Cretaceous Radiolarian biostratigraphy of the California coast ranges. – Spec. publ., 1977, N 15, p. 1–85.
Petrushevskaya M.G., Kozlova G.E. Radiolaria, Leg 14. – Initial Repts DSDP, 1972, vol. 14, p. 495–648.
Riedel W., Sanfilippo A. Radiolaria, Leg 4. – Initial Repts DSDP, 1970, vol. 4, p. 503–575.
Riedel W., Sanfilippo A. Radiolaria from the Southern Indian Ocean. – Initial Repts DSDP, 1974, vol. 26, p. 771–813.
Rust D. Neue Beitrage zur Kenntniss der fossilen Radiolarien aus Gesteinen des Jure und der Kreide. – Palaeontographica, 1898, Bd. 45, S. 1–67.
Sakaj T. Radiolarians from sites 434, 435 and 436. – Initial Repts DSDP, 1980, vol. 56, p. 695–733.
Schaaf A. Late early Cretaceous Radiolaria from Leg 62. Initial Repts DSDP, 1981, vol. 62, p. 419–470.
Squinabol S. Le Radiolarie dei noduli selciosi nella Scaglia degli Euganei. – Riv. ital. paleontol., 1903, vol. 9, f. 4, p. 1–103.
Taketani Y. Cretaceous Radiolarian Biostratigraphy of the Uracava and Obira areas, Hokkajdo. – Sci. Repts Tohoku Univ., 2 ser. (Geol.), 1982, vol. 52, N 12, p. 1–76.
Tan Sin Hok. Ober de samenstelling en het ontstaan van de Molluken. – Jb. Mijuw. Nederlandsch. – Indie, 1927, Bd. 55, pt. 3, S. 5–165.
Zittel K. Ueber einige fossile Radiolarien aus der norddeutschen Oberen Kreide. – Z. Dt. geol. Ges., 1876, Bd. 28, S. 75–86.

Comparison of Mesozoic zonal scales of the continents and oceans by radiolarians

V.S. Vishnevskaya

Constitution of radiolarian zonal scales is the main achievement in studying Mesozoic oceanic radiolarians. The Mesozoic zonal continental scale is worked out for California region and for part of Japan only. Despite the provincial character of these scales they are based on the common sequence of radiolarian assemblages which allows to correlate them preliminary between one another. At present there exist all premises for constitution of Mesozoic zonal scales for the Soviet Far East, West Siberia and Alpine folded region of the USSR.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 27 Вопросы микропалеонтологии 1985 г.

Ответственный редактор академик *В.В. Меннер*

УДК 563.14 (729.1)

В.С. ВИШНЕВСКАЯ, В.Д. ЧЕХОВИЧ

Институт литосферы Академии наук СССР

НОВОЕ СООБЩЕСТВО РАДИОЛЯРИЙ ИЗ МЕЗОЗОЯ КУБЫ

Из мезозоя Кубы радиолярии неоднократно отмечались в яшмах и кремнях неокома—сеномана северо-западной Кубы (подзона Лас Вилас), в известняках сеноман—сенона центральной Кубы, датированных по планктонным фораминиферам (зона Ремедиос), и в известняках кампан-маастрихта юго-восточной Кубы, также датированных по фораминиферам (Книппер, 1975; Furrazolla-Bermudez, 1964, Foreman, 1968; Pessagno, 1963, 1972).

К настоящему времени более обстоятельно изучены радиолярии близлежащих островов. Так, в мезозое о-ва Пуэрто-Рико Е. Пессаньо выделен позднеюрско-раннемеловой (титон—готеривский) радиоляриевый комплекс из яшм офиолитовой зоны и позднемеловой (сантон—маастрихтский) из известняков Паргюэра. Позднемеловой комплекс также установлен на о-вах Гаити (Pessagno, 1963, 1972, 1979). Радиоляриевый комплекс очень хорошей сохранности описан из среднего мела (вероятно, сеномана) Коста-Рики (Schmidt-Effing, 1980). Раннемеловые радиолярии известны из Гватемалы, позднеюрско-раннемеловые из западной Сьерра-Мадре, позднемеловые с о-ва Тринидад и из западной Венесуэлы. Богатый комплекс радиолярий описан из титон—альба Багамского бассейна (Foreman, 1968; Pessagno, 1963, 1972, 1976).

Нами изучались кремни (образцы любезно предоставлены автору В.Д. Чеховичем) зоны Камахуани (субширотная зона к северу от Санта-Клара). Они залегают на или среди известняков неоком—сеномана, охарактеризованных планктонными фораминиферами, или фациально замещают их в верхней части и несогласно перекрываются песчаниками и конгломератами маастрихта. Их возраст определялся по комплексу планктонных фораминифер из нижележащих известняков, богатый же палеонтологический материал, представленный радиоляриями в кремнях зоны Камахуани, до сих пор не изучался.

Характерной особенностью кремнистосодержащего разреза является резкое сокращение мощностей — до 180 м, это в четыре-пять раз меньше по сравнению с разрезами соседних зон Ремедиос и Сейбабо. Кремни представляют собой по составу кварц-халцедоновые радиоляриты, состоящие из скелетов раковин радиолярий (класс Radiolaria) и примеси спикул кремневых губок (класс Hyalospongia). Образцы обрабатывались 3—50% раствором фтористоводородной кислоты, что позволило извлечь из кремней многочисленные скелеты радиолярий и спикул кремневых губок хорошей сохранности.

Предварительное изучение скелетных остатков радиолярий показало, что мы имеем дело с богатейшим и весьма разнообразным комплексом меловых радиолярий, не известным ранее. Комплекс частично иллюстрирован на таблицах I—V.

Но наряду с неизвестными формами в комплексе широко представлены аканто- и коносфериды, среди которых преобладают формы, снабженные длинными тонкими иглами. Встречены многочисленные иглистые формы Acanthosphaera parvipora, описанной С.Сквинаболом из сенона Италии (Squinabol, 1903); повсеместно распространена в кремнях Praeconocaryomma lipmanae, описанная Е. Пессаньо из позднего сеномана—раннего турона Калифорнии (Pessagno, 1976), реже виды, близкие P. universa, известной из отложений раннего коньяка—среднего кампана. Отмыты многочисленные иглистые формы, не описанные ранее. Весьма разнообразно представлены псевдоаулофациды. Среди них также много новых видов. Из уже известных видов наиболее часто встречаются Alievum helenae, описанный А. Шаафом из баррема поднятия Хесса в Тихом океане (Schaaf, 1981), A.antiquum, распространенный в сеномане Калифорнии, A. superbus, характерный для турона Калифорнии, формы Pseudoaulohacus putahensis, родственные или близкие форме, описанной из турона Калифорнии. В комплексе также установлен Halesium sexangulum, выделенный ведущим специалистом по радиоляриям мезозоя Е. Пессаньо в качестве руководящего вида подзоны раннего турона для Калифорнии. Вид имеет распространение сеноман—ранний турон Калифорнии. Здесь же широко представлены Archaeospongoprunum ex. gr. cortinaensis, описанные из сеномана—раннего коньяка Калифорнии (Pessagno, 1976).

Не менее замечательно и разнообразно сообщество насселлярий. Особого внимания заслуживают многочисленные представители насселлярий с бугристой скульптурой стенки. Среди них Xitus spicularia, впервые описанный из альба Азербайджана (Алиев, 1965), а позднее выделенный Е. Пессаньо из альба Калифорнии, а также X. aff. plenus, и X. aff. spineus, родственные описанным из альба Калифорнии (Pessagno, 1976). Повсеместно в изобилии присутствуют бугорчатые Hemicryptocapsa tuberosa, широко распространенные в сеномане Румынии, скрытоцефаллические Holocryptocapsa ? barbui и другие скрытоцефаллические формы, описанные П. Думитрика (Dumitrica, 1970) из сеномана Румынии, Cryptamphorella sphaerica, широко распространенная в верхнем мелу. В комплексе изобилуют диктиомитры — D. ex gr. multicostata, D. carpatica gr., D. pseudoscalaris, Pseudodictyomitra pentacolaensis, D. maleolla gr., характерные для среднего—позднего мела. Большой интерес представляют находки Ultranapora durhami и U. praespinifera, известных только из альба Калифорнии. Повсеместно встречены Thanarla? lacrimula, Th. elegantissima, Th. sp. и др., широко распространенные в валанжин—туроне Калифорнии и ложа океанов. В комплексе присутствуют многочисленные эуциртисы и единичные экземпляры рода Mirifusus со сложно устроенными межпоровыми перегородками.

В целом комплекс обнаруживает наибольшее сходство с Костариканским среднего мела (Schmidt-Effing, 1980), близок сеноманскому комплексу Северной Атлантики (Petrushevskaya, Kozlova, 1972), Карпат (Dumitrica, 1970), альб—туронскому Тихого океана (Schaaf, 1981), альб—раннеконьякским Калифорнии (Pessagno, 1976). Таким образом, в мезозое Кубы выявлено новое очень интересное и разнообразное сообщество радиолярий, насчитывающее более 50 видов. Возраст комплекса, несомненно, среднемеловой, вернее всего, позднеальбско-туронский.

Наличие же в консолидированной кремнистой породе свыше 75% тонких иглистых скелетов радиолярий очень хорошей сохранности однозначно свидетельствует о длительных условиях кремненакопления. Этот вывод подтверждается еще и тем, что в процессе отмывки и отмучивания осадка для осаждения этих форм требовалось не менее 24—48 часов, иначе они парили в воде и получить их в отмытый осадок не удавалось.

Вывод о длительных условиях кремненакопления и заключение о более молодом возрасте части кремнистого разреза позволяют поставить задачу поиска и изучения радиолярий в самых высоких горизонтах кремнисто-карбонатного разреза для решения вопроса о том, не являются ли эти горизонты, несмотря на их маломощность, непрерывным конденсированным разрезом, охватывающим стратиграфический интервал коньяк—кампан, что значительно лучше объясняло бы актуалистическую реконструкцию осадконакопления этого района.

Алиев Х.Ш. Радиолярии нижнемеловых отложений северо-восточного Азербайджана и их стритграфическое значение. Баку: Изд-во АН АзССР, 1965. 124 с.

Книппер А.Л. Океаническая кора в структуре Альпийской складчатой области. – Тр. ГИН АН СССР, 1975, вып. 267, с. 59–96.

Dumitrica P. Cryptocephalic and Cryptothoracic Nassellaria in some Mesozoic deposits of Romania. – Ser. Geol., 1970, vol. 14, N 1, p. 45–124.

Foreman H. Upper Maestrichtian Radiolaria of California. – Spec. Pap. Paleontol., 1968, N 3, p. 1–80.

Furrazolla-Bermudez G. et al. Geologia de Cuba. Habana: Ed. Nacl. Cuba, Min. Industr., 1964. 239 p.

Pessagno E.A. Upper cretaceous radiolaria from Puerto Rico. – Micropaleontology, 1963, vol. 9, p. 2, p. 197–214.

Pessagno E.A. Jr. Pseudoauloghacidae Riedel from the Cretaceous of California and the Blake-Bahama Basin. – Bull. Amer. Paleontol., 1972, vol. 61, N 270, p. 2, p. 283–314.

Pessagno E.A. Radiolarian zonation and stratigraphy of the Upper Cretaceous portion of the Great Valley Sequence. Micropaleontology, 1976, Spec. Pap., p. 1–96.

Pessagno E.A.Jr., Mattson P.H. Jurassic and Early Cretaceous radiolaria in Puerto Rican ophiolite-tectonic implication. – Geology, 1979, N 9, p. 27–33.

Petrushevskaya M.G., Kozlova G.E. Radiolaria from Leg 14. – Initial Repts DSDP, 1972, vol. 14, p. 495–648.

Schaaf A. Late Early Cretaceous Radiolaria from Leg 62. – Initial Repts DSDP, 1981, vol. 62, p. 419–470.

Schmidt-Effing R. Radiolarien der Mittel-Kreide aus dem Santa Elena-Massiv von Costa Rica. – Neues Jb. Geol. und Palaontol. Abh., 1980, Bd. 160, N 2, S. 211–257.

Squinabol S. Radiolaria dei noduli selciosi nella Scaglia degli Euganei. – Ital. rev. paleontol., 1903, vol. 4, p. 105.

New Mesozoic radiolarian assemblage from the Cuba

V.S. Vishnevskaya, V.D. Chekhovich

New very interesting and diverse radiolarian assemblage accounting more than 50 species was extracted with a help of hydrofluoric acid from the cherts of the Kamajuani area (Cuba) laying in the uppermost part of the Neocomian-Cenomanian limestones and unconformably overlaid by Maestrichtian conglomerates. This assemblage includes Alievum superbus, A. helenae, A. antiquum, Pseudoaulophacus putahensis, Halesium sexangulum, Xitus spicularia, X. spineus, X. plenus, Cryptamphorella sphaerica, Ultranapora durhami and some others. The assemblage is similar to those from the Mid-Cretaceous of the Costa Rica, Cenomanian of the North Atlantic and Carpathians, Albian- Turonian of the Pacific and Albian-Early Coniacian of the California. Age of this radiolarian assemblage is Mid-Cretaceous most probably late Albian-Turonian. The assemblage contains new species which have not yet been described and illustrated.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ФОТОТАБЛИЦАМ

К статье Н.Б. ГИБШМАН, Т.А. СИПКО (табл. I, II)

Оригиналы хранятся в коллекции № 4633 Геологического института АН СССР.

Таблица I

Изображенные экземпляры происходят из отложений нижнеартинского подъяруса нижней перми юго-востока Русской платформы (Прикаспийская впадина, Западно-Тепловская площадь)

Фиг. 1–3. Caspiella volgensis (Ketat)

1 – экз. № 4633/1, осевое сечение, ×45, скв. 18, инт. 2996–3001 м; *2* – экз. № 4633/3, медианное сечение, люминотека в перегородках септ, ×125, там же; *3* – экз. № 4633/5, осевое сечение, люминотека со второго оборота, ×40, скв. 15, инт. 3077–3082 м

Фиг. 4–7. Caspiella olgae gen. et sp. nov.

4 – голотип № 4633/4, осевое сечение, парахоматы и форамины – в последнем обороте раковины, ×45, скв. 15, инт. 3068–3077 м; *5* – часть раковины того же экземпляра, люминотека в четырех последних оборотах раковины, ×125; *6* – экз. № 4633/1, осевое сечение, ×40, там же; *7* – экз. № 4633/14, осевое сечение, в просветах последнего оборота – уплотнения (парахоматы?), ×45, там же

Таблица II

Изображенные экземпляры происходят из отложений нижнеартинского подъяруса нижней перми юго-востока Русской платформы (Прикаспийская впадина)

Фиг. 1–4. Caspiella pricaspiensis gen.et sp. nov.

1 – голотип № 4633/3, осевое скошенное сечение, ×45, Западно-Тепловская площадь, скв. 15, инт. 3068–3077 м; *2* – экз. 4633/1, осевое сечение, постоянное присутствие хомат, × 45, там же; *3* – экз. № 4633/5, осевое сечение, на наружной поверхности последних оборотов – уплотнения (парахоматы), ×45, там же; *4* – экз. № 4633/21, осевое сечение, уплотнения на наружной поверхности предпоследнего оборота – парахоматы, ×45, там же

Фиг. 5–7. Caspiella kalmykovae gen.et sp. nov.

5 – голотип № 4633/9, осевое сечение, ×45, Западно-Тепловская площадь, скв. П-4, инт. 3025–3042 м; *6* – экз. № 4633/17, осевое сечение, ×40, Ульяновская площадь, скв. П-19, инт. 2892–2897 м; *7* – экз. № 4633/20, осевое сечение, ×40, там же

К статье О.А. ЛИПИНОЙ (табл. I, II)

Оригиналы хранятся в коллекции № 4629 Геологического института АН СССР.
Во всех случаях увеличение 70×

Таблица I

Фиг. 1–3. Spinoendothyra (Inflatoendothyra) eoinflata sp. nov. forma typica

1 – экз. № 4629/1, срединное сечение голотипа, фаменский ярус, зона Quasiendothyra communis, Южный Урал, р. Ряузяк; *2* – экз. № 4629/2, поперечное сечение, туриейский ярус, лытвинский горизонт, Средний Урал, р. Вильва; *3* – экз. № 4629/3, осевое сечение, фаменский ярус, зона Quasiendothyra communis, Южный Урал

Фиг. 4, 5. Spinoendothyra (Inflatoendothyra) eoinflata sp. nov. forma minima

4 – экз. № 4629/4, поперечное сечение, фаменский ярус, зона Quasiendothyra communis, Южный Урал, р. Ряузяк; *5* – экз. № 4629/5, туриейский ярус, зона Quasiendothyra kobeitusana, ФРГ, Кориелимюнстер

Фиг. 6, 7. Spinoendothyra (Inflatoendothyra) eoinflata sp. nov. forma maxima

6 – экз. № 4269/6, р. Вильва; *7* – экз. № 4629/7, р. Лытва; туриейский ярус, лытвинский горизонт, Средний Урал

Фиг. 8–10. Spinoendothyra (Inflatoendothyra) inflata Lipina forma typica

8 – экз. № 4629/11, поперечное сечение, туриейский ярус, Южный Урал, р. Ряузяк; *9* – экз. № 3415/161, поперечное сечение, турнейский ярус, кизеловский горизонт, Средний Урал, Губаха; *10* – экз. № 4629/12, осевое сечение, туриейский ярус, косьвинский горизонт, Южный Урал, р. Ряузяк

Фиг. 11, 12. Spinoendothyra (Inflatoendothyra) parainflata (Bogush et Juferev)

11 – экз. № 4629/17, поперечное сечение, туриейский ярус, кизеловский горизонт, Средний

Урал, Губаха; *12* – экз. № 4629/18, осевое сечение, турнейский ярус, косьвинский горизонт, р. Косьва у пос. Широковский

Фиг. 13, 14. Spinoendothyra ((Inflatoendothyra) inflata Lipina forma minima
13 – экз. № 4629/14, поперечное сечение; *14* – экз. № 4629/15, осевое сечение; турнейский ярус, косьвинский горизонт, р. Косьва, у пос. Широковский

Фиг. 15, 16. Spinoendothyra (Inflatoendothyra) multispira (Simonova)
15 – экз. № 4629/22, скошенное осевое сечение; *16* – экз. № 4629/21, поперечное сечение; Камень синий, турнейский ярус, косьвинский горизонт, Средний Урал, р. Чусовая

Фиг. 17–19. Spinoendothyra (Inflatoendothyra) pressa (Conil et Lys)
17 – экз. №4629/26, поперечное сечение, р. Койва; *18* – экз. №4627/27, поперечное сечение, р. Койва; *19* – экз. № 4629/33, осевое сечение, р. Косьва у пос. Широковский; турнейский ярус, косьвинский горизонт, Средний Урал

Фиг. 20, 21. Spinoendothyra (Inflatoendothyra) multifaria (Simonova)
20 – экз. № 4629/25, скошенное сечение; *21* – экз. № 4629/24, поперечное сечение; турнейский ярус, косьвинский горизонт, Средний Урал, р. Койва

Фиг. 22, 23. Spinoendothyra (Spinoendothyra) costifera (Lipina)
22 – экз. № 4629/34, поперечное сечение, турнейский ярус, кизеловский горизонт, Средний Урал, Губаха; *23* – экз. № 4629/36, осевое сечение, турнейский ярус, кизеловский горизонт, Средний Урал, р. Койва

Фиг. 24, 25. Spinoendothyra (Spinoendothyra) paracostifera paracostifera (Lipina)
24 – экз. № 4629/40, поперечное сечение; *25* – экз. № 4629/41, осевое сечение; турнейский ярус, кизеловский горизонт; Средний Урал, Губаха

Фиг. 26–28. Spinoendothyra (Spinoendothyra) paracostifera kyselensis (Postojalko)
26 – экз. № 4629/44, осевое сечение, турнейский ярус, косьвинский горизонт, Средний Урал, р. Косьва у пос. Широковский; *27* – экз. № 4629/43, поперечное сечение, турнейский ярус, косьвинский горизонт, Южный Урал, р. Кипчак; *28* – экз. № 4629/42, поперечное сечение, турнейский ярус, кизеловский горизонт, Северный Урал, р. Унья

Фиг. 29, 30. Spinoendothyra (Spinoendothyra) recta (Lipina) forma typica
29 – экз. № 4629/46, поперечное сечение; *30* – экз. № 4629/47, осевое сечение; турнейский ярус, кизеловский горизонт; Средний Урал, г. Губаха

Таблица II

Все образцы из верхнего турне Урала

Фиг. 1, 2. Spinoendothyra (Spinoendothyra) recta subsp. graciosa (Brazhnikova et Vdovenko)
1 – экз. № 4629/55, поперечное сечение, г. Губаха; *2* – экз. № 4629/56, скошенное осевое сечение, р. Чусовая; кизеловский горизонт, Средний Урал

Фиг. 3, 4. Spinoendothyra media (Vdovenko)
3 – экз. № 4629/59, поперечное сечение, г. Губаха; *4* – экз. № 4629/61, осевое сечение, р. Чусовая; косьвинский горизонт, Средний Урал

Фиг. 5, 6. Spinoendothyra (Spinoendothyra) recta (Lipina) forma maxima
5 – экз. № 4629/53, Южный Урал, Кипчак; *6* – экз. № 4629/52, Средний Урал, р. Косьва у пос. Широковский; поперечные сечения; косьвинский горизонт

Фиг. 7, 10. Spinoendothyra magna magna Vdovenko
7 – экз. № 4629/64, осевое сечение, кизеловский горизонт, г. Губаха; *10* – экз. № 4629/62, поперечное сечение, косьвинский горизонт, Средний Урал, р. Косьва у пос. Широковский

Фиг. 8, 9. Spinoendothyra (Spinoendothyra) magna subsp. multicamerata (Lipina)
8 – экз. № 3415/204, поперечное сечение; *9* – экз. № 4629/65, осевое сечение; косьвинский горизонт, Средний Урал, Губаха

Фиг. 11, 12. Spinoendothyra (Spinoendothyra) deplanata (Simonova)
11 – экз. № 4629/67, *12* – экз. № 4629/66, скошенные сечения; косьвинский горизонт, Средний Урал, г. Губаха

Фиг. 13–16. Spinoendothyra (Spinoendothyra) tenuiseptata tenuiseptata (Lipina)
13 – экз. № 4629/70, поперечное сечение, р. Чусовая; *14* – экз. № 4629/73, осевое сечение, г. Кизел; *15* – экз. № 4629/74, осевое сечение, г. Кизел; *16* – экз. № 4629/71, поперечное сечение, р. Косьва у пос. Широковский; косьвинский горизонт, Средний Урал

Фиг. 17, 18. Spinoendothyra (Spinoendothyra) tenuiseptata subsp. globata subsp. nov.
17 – экз. № 4629/78, поперечное сечение голотипа; *18* – экз. № 4629/80, осевое сечение; косьвинский горизонт, Средний Урал, г. Кизел

Фиг. 19–22. Spinoendothyra (Spinoendothyra) accurata (Vdovenko)
19 – экз. № 4629/81, поперечное сечение, кизеловский горизонт, г. Губаха; *20* – экз. № 4629/82, поперечное сечение, косьвинский горизонт, р. Чусовая, камень Синий; *21* – экз. № 4629/84, осевое сечение, кизеловский горизонт, г. Губаха; *22* – экз. № 4629/88, осевое сечение, косьвинский горизонт, Средний Урал, р. Койва

Фиг. 23, 24. Spinoendothyra (Spinoendothyra) pietoni (Conil et Lys)

23 – экз. № 4629/91; *24* – экз. № 4629/92, поперечные сечения; косьвинский горизонт, Северный Урал, р. Унья

Фиг. 25, 26. Spinoendothyra (Spinoendothyra) pietoni (Conil et Lys)

25 – экз. № 4629/101, Средний Урал, Кизел; *26* – экз. № 4629/102, Северный Урал, р. Унья; осевые сечения; косьвинский горизонт

К статье О.Г. ЭПШТЕЙНА, Г.П. ТЕРЕХОВОЙ, М.Н. СОЛОВЬЕВОЙ (табл. I–VI)

Оригиналы хранятся в коллекции № 4634 Геологического института АН СССР

Таблица I

Фиг. 1. Pseudofusulina sp.

Экз. № 4634/1, осевое сечение, ×10; пермь; бассейн р. Хайидин, р. Песчаная

Фиг. 2. Pseudofusulina ex gr. fusiformis (Schellwien et Dyhrenfurth)

Экз. № 4634/2, осевое сечение, ×10; нижняя пермь; р. Порожистая (левый приток р. Светлой)

Фиг. 3. Endothyranella sp.

Экз. № 4634/3, осевое сечение, ×45; верхняя пермь; руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям)

Фиг. 4. Archaediscus pauxilis Shlykova

Экз. № 4634/4, осевое сечение, ×120; нижний карбон; руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям)

Фиг. 5, 8. Endothyra ex gr. brady Mikhailov

5 – экз. № 4634/5, *8* – экз. № 4634/6; медианное сечение, ×35; нижний карбон; руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям)

Фиг. 6. Pseudofusulina kraffti norikurensis Igo

Экз. № 4634/7, осевое сечение, ×10; нижняя пермь; р. Порожистая (левый приток р. Светлой)

Фиг. 7. Archaediscus moelleri Rauser

Экз. № 4634/8, осевое сечение, ×120; нижний карбон; руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям)

Фиг. 9, 11, 13. Skinnerella gruperaensis (Thompson et Miller)

9 – экз. № 4634/9, *11* – экз. 4634/10, *13* – экз. № 4634/11; осевое сечение, ×10; нижняя пермь; руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям)

Фиг. 10. Archaediscus gratus Minjaeva

Экз. № 4634/12, осевое сечение, ×120; нижний карбон; р. Эльгинмываям

Фиг. 12. Frondicularia sp.

Экз. № 4634/13, осевое сечение, ×90; нижняя пермь; руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям)

Фиг. 14. Eotuberitina maljavkini (Mikhailov)

Экз. № 4634/14, осевое сечение, ×90; верхняя пермь; руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям)

Фиг. 15. Nodosaria sp.

Экз. № 4634/15, продольное сечение, ×90; нижняя пермь; руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям)

Таблица II

Фиг. 1, 4, 5, 7, 9. Skinnerella gruperaensis (Thompson et Miller)

1 – экз. № 4634/16, *4* – экз. № 4634/17, *5* – экз. № 4634/18, *7* – экз. № 4634/19, *9* – экз. № 4634/20; осевое сечение, ×10; нижняя пермь; руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям)

Фиг. 2. Climacammina gigas Suleimanov

Экз. № 4634/21, слегка скошенное неполное сечение, ×20; нижняя пермь; руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям)

Фиг. 3. Parafusulina kaerimizensis (Ozawa)

Экз. № 4634/22, осевое сечение, ×10; верхняя пермь; р. Яканувеем

Фиг. 6. Pseudofusulina pretiosa Solovieva, sp. nov.

Экз. № 4634/23, осевое сечение, ×10; верхняя пермь; бассейн р. Накепейляк (р. Быстрая)

Фиг. 8. Frondicularia semiovalis Zolotova

Экз. № 4634/24, продольное неполное сечение оригинала, ×90; нижняя пермь; р. Эльгинмываям

Таблица III

Фиг. 1. Pachyphloya sp. 1

Экз. № 4634/25, продольное сечение, ×90; верхняя пермь; руч. Кокуй (правый приток р. Эльгинмываям)

Фиг. 2. Geinitzina sp.
Экз. № 4634/26, продольное сечение, ×90; верхняя пермь; р. Правый Кокуй (руч. Дуга)
Фиг. 3. Frondina sp.
Экз. № 4634/27, продольное сечение, ×90; верхняя пермь; р. Песчаная
Фиг. 4. Endothyra sp.
Экз. № 4634/28, осевое сечение, ×90; верхняя пермь; руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям)
Фиг. 5. Verbeekina verbeeki (Geinitz)
Экз. № 4634/29, осевое сечение, ×10; верхняя пермь; р. Эльгинмываям (руч. Кокуй)
Фиг. 6. Kamurana sp. 1
Экз. № 4634/30, поперечное сечение, ×90; верхняя пермь; бассейн р. Накепейляк (р. Быстрая)
Фиг. 7. Earlandia vulgaris minor (Rauser)
Экз. № 4634/31, продольное сечение, ×90; нижний карбон; руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям)
Фиг. 8. Neoschwagerina margaritae (Deprat)
Экз. № 4634/32, близкое к осевому сечение, ×10; верхняя пермь; р. Безымянная
Фиг. 9. Pachyphloya sp. 2
Экз. № 4634/33, поперечное сечение, ×190; верхняя пермь; бассейн р. Накепейляк
Фиг. 10. Pseudofusulina nakepeilyakensis Solovieva, sp. nov.
Экз. № 4634/34, осевое сечение, ×10; верхняя пермь; бассейн р. Накепейляк (р. Быстрая)
Фиг. 11. Codonofusiella sp.
Экз. № 4634/35, тангенциальное сечение, ×90; верхняя пермь; левобережье р. Хайидин
Фиг. 12. Chalaroschwagerina sp.
Экз. № 4634/36, осевое сечение, ×10; пермь; бассейн р. Хайидин, р. Песчаная
Фиг. 13. Yabeina ex gr. ozawai Honjo
Экз. № 4634/37, осевое, слегка скошенное сечение, ×10; верхняя пермь; бассейн р. Эльгинмываям (руч. Кокуй)
Фиг. 14. Toriyamaya sp.
Экз. № 4634/38, скошенное сечение, ×46; пермь; р. Песчаная

Таблица IV

Фиг. 1, 2. Eostaffella aff. prisca ovoidea Rauser
1 – экз. № 4634/39; *2* – экз. № 4634/40; осевое сечение, ×80; нижний карбон; руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям)
Фиг. 3, 7, 9. Yabeina globosa (Yabe)
3 – экз. № 4634/41, *7* – экз. № 4634/42; р. Быстрая (бассейн р. Накепейляк); *9* – экз. № 4634/43; руч. Олений (низовья р. Ваамочки); осевое сечение, ×10; верхняя пермь
Фиг. 4. Frondina permica S. de Civerieux et Dessauvagie
Экз. № 4634/44, продольное сечение, ×90; нижняя пермь; руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям)
Фиг. 5. Endothyranella sp.
Экз. № 4634/45, продольное сечение, ×45; нижняя пермь; руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям)
Фиг. 6. Spiroplectammina sp.
Экз. № 4634/46, продольное сечение, ×45; нижняя пермь; руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям)
Фиг. 8. Pseudoreichelina porozhijensis Solovieva, sp. nov.
Экз. № 4634/47, продольное сечение, ×50; верхняя пермь; р. Порожистая (левый приток р. Светлой)
Фиг. 10. Rauserella nupera Solovieva, sp. nov.
Экз. № 4634/48, осевое сечение, ×75; верхняя пермь; р. Быстрая (бассейн р. Накепейляк).
Фиг. 11. ?Pseudokahlerina (forma juvenis)
Экз. № 4634/49, осевое сечение, ×45; верхняя пермь; р. Порожистая (левый приток р. Светлой)
Фиг. 12. Eostaffella acuta Grozdilova et Lebedeva
Экз. № 4634/50, осевое сечение, ×80; нижний карбона; руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям)

Таблица V

Фиг. 1. Colania sp.
Экз. № 4634/51, фрагмент сечения, показывающий строение стенки, ×20; верхняя пермь; руч. Кокуй (правый приток р. Эльгинмываям)
Фиг. 2, 6. Pseudodoliolina ozawai Yabe et Hanzawa
2 – экз. № 4634/52, сечение, близкое к осевому; *6* – экз. № 4634/53, осевое сечение; ×10; верхняя пермь; р. Быстрая (бассейн р. Накепейляк)

Фиг. 3. Yabeina aff. columbiana (Dawson)
Экз. № 4634/54, сечение, близкое к осевому, ×10; верхняя пермь; р. Быстрая (бассейн р. Накепейляк)
Фиг. 4. Lepidolina sp.
Экз. № 4634/56, фрагмент сечения, показывающий строение стенки, ×20; верхняя пермь; р. Порожистая (левый приток р. Светлой)
Фиг. 5. Neoschwagerina margaritae (Deprat)
Экз. № 4634/55, сечение, близкое к осевому, ×10; верхняя пермь, бассейн р. Накепейляк (р. Безымянная)
Фиг. 7. Yabeina globosa (Yabe)
Экз. № 4634/57, сечение, близкое к осевому, ×10; верхняя пермь; руч. Олений (низовья р. Ваамочки)
Фиг. 8. Nodosaria nechajevi Tcherdintsev
Экз. № 4634/58, продольное сечение, ×90; пермь; р. Песчаная
Фиг. 9. Eostaffella pseudostruvei Rauser et Baljaev
Экз. № 4634/59, осевое сечение, ×80; нижний карбон; руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям)
Фиг. 10. Pseudofusulina sp.
Экз. № 4634/60, скошенное сечение, ×10; верхняя пермь; р. Песчаная
Фиг. 11. Kahlerina sp.
Экз. № 4634/61, осевое сечение, forma juvensis, ×35; верхняя пермь; р. Песчаная

Таблица VI

Фиг. 1. Yabeina sp. 1
Экз. № 4634/63, сечение, близкое к осевому, ×10; верхняя пермь; руч. Олений (низовья р. Ваамочки)
Фиг. 2. Climacammina sp.
Экз. № 4634/64, сечение, близкое к осевому, ×35; нижняя пермь; руч. Ветвистый (правый приток р. Эльгинмываям)
Фиг. 3, 7, 11. Yabeina aff. columbiana (Dawson)
3 – экз. № 4634/65, *7* – экз. № 4634/66, сечение, близкое к осевому; *11* – экз. № 4634/67, осевое сечение; ×10; верхняя пермь; р. Быстрая (бассейн р. Накепейляк)
Фиг. 4, 5. Neoschwagerina cheni Sheng
4 – экз. № 4634/68; *5* – экз. № 4634/69; сечение, близкое к осевому, ×10; верхняя пермь; р. Быстрая (бассейн р. Накепейляк)
Фиг. 6. Pseudoreichelina sp.
Экз. № 4634/70, продольное сечение экземпляра с отсутствующей выпрямленной частью, ×75; верхняя пермь; р. Быстрая (бассейн р. Накепейляк)
Фиг. 8. Pseudofusulina korjakiensis Solovieva, sp. nov.
Экз. № 4634/71, осевое сечение, ×10; верхняя пермь; низовья р. Ваамочки
Фиг. 9, 10. Yabeina ex gr. ozawai Honjo
9 – экз. № 4634/72, р. Быстрая; *10* – экз. № 4634/73, р. Безымянная; сечение, близкое к осевому, ×10; верхняя пермь; бассейн р. Накепейляк

К статье Г.К. КАСИМОВОЙ, З.А. АНТОНОВОЙ

Таблица

Оригиналы № 544–547 хранятся в Институте геологии АН АзССР. Увеличение: фиг. *1–4, 7* – 90 ×, фиг. *5, 6* – 80×, *а* – спиральная сторона, *б* – пупочная сторона, *в* – вид с периферического края
Фиг. 1. Pseudolamarckina psebaica Antonova, sp. nov.
Голотип № 544; нижний аален; Северный Кавказ, Псебайский район
Фиг. 2. Pseudolamarckina tscharagensis G. Kassimova, sp. nov.
Голотип № 545; верхний байос; Северо-Восточный Азербайджан, сел. Чарах
Фиг. 3. Pseudolamarckina dagniensis G. Kassimova, sp. nov.
Голотип № 547; верхний байос; Северо-Восточный Азербайджан, сел. Дагна
Фиг. 4. Kaptarenkoella epistominoides (Kaptarenko-Tschernoussova)
Оригинал № 5567, коллекция 600, 727 ВНИГРИ; байос; Северный Кавказ, Псебайский район
Фиг. 5, 6. Kaptarenkoella minima Antova, nom. nov.
Оригиналы: 5 – № 5569, 6 – № 5568, коллекция 600, 727 ВНИГРИ; ×80; байос; Северный Кавказ, Псебайский район
Фиг. 7. Kaptarenkoella rotunda G. Kassimova, sp. nov.
Голотип № 546; верхний байос; Северо-Восточный Азербайджан, сел. Гюлех

К статье Л.А. ПОРОШИНОЙ

Таблица

Оригиналы хранятся в коллекции № 66 Института геологии АН АзССР.
Во всех случаях увеличение 87×; *а* – вид со спинной стороны, *б* – вид с брюшной стороны, *в* – вид с периферического края

Фиг. 1, 2. Chalilovella faveolata sp. nov.
1 – голотип № 66/878, междуречье Кешчай–Тегчай; *2* – оригинал № 66/881, с. Конахкенд; нижний мел, нижний баррем; Юго-Восточный Кавказ, Азербайджан

Фиг. 3, 4. Chalilovella deplanata sp. nov.
3 – голотип № 66/875; *4* – оригинал № 66/876; нижний мел, нижний баррем; Юго-Восточный Кавказ, Азербайджан, междуречье Кешчай–Тегчай

Фиг. 5. Chalilovella convexa sp. nov.
Голотип № 66/877; нижний мел, нижний баррем; Юго-Восточный Кавказ; Азербайджан, р. Атачай

Фиг. 6. Chalilovella strobilata sp. nov.
Голотип № 66/879; нижний мел, верхний баррем; Юго-Восточный Кавказ, Азербайджан, с. Тых-Тазакенд

Фиг. 7. Chalilovella alta sp. nov.
Голотип № 66/880; нижний мел, верхний баррем; Юго-Восточный Кавказ, Азербайджан, междуречье Кешчай–Тегчай

К статье Т.Н. ГОРБАЧИК, И.С. СУЛЕЙМАНОВА (табл. I–V)

Оригиналы хранятся на кафедре палеонтологии Московского государственного университета

Таблица I

Фиг. 1, 2, 3. Conoglobigerina dagestanica Morozova
Топотипы: *1* – № 222/1, вид с периферического края; *2* – № 222/2, вид со стороны устья, ×600, видна скульптура в виде бугорков; *3* – № 5: *3а* – вид со спиральной стороны, ×600, *3б* – фрагмент поверхности камеры предпоследнего оборота, видна скульптура в виде бугорков и валиков и поровые отверстия, ×1000; средняя юра, нижний бат; Дагестан, с. Чох

Таблица II

Фиг. 1. Gubkinella asiatica Suleimanov
Топотип № 1: *1а* – вид со спиральной стороны, ×300; *1б* – дополнительное устье на спиральной стороне в предпоследнем обороте, ×4000; *1в* – фрагмент поверхности раковины, третья камера от конца, видны поровые отверстия, ×15000; верхний мел, верхний кампан, ташкудукская свита; Узбекская ССР, окрестности колодца Газли, скважина № 82

Таблица III

Фиг. 1. Gubkinella asiatica Suleimanov
Экз. № 2; *1а* – вид со стороны устья, ×400; *1б* – то же, ×1000; верхний мел, верхний кампан; Туркменская ССР, нижнее течение р. Аму-Дарьи, окрестности поселка Дарганата

Таблица IV

Фиг. 1. Gubkinella asiatica Suleimanov
Топотип № 3: *1а* – вид с периферического края, углубления на камерах последнего оборота – результат деформации, ×400; *1б* – фрагмент поверхности раковины в области септального шва, видны поровые отверстия, ×5000; верхний мел, верхний кампан, ташкудукская свита; Узбекская ССР, окрестности колодца Газли, скважина № 82

Таблица V

Фиг. 1. Conoglobigerina? graysonensis (Tappan)
Экз. № 4; последняя камера обломана: *1а* – вид со стороны устья, ×500; *1б* – то же, ×1000; *1в* – фрагмент устьевой губы, видны поровые отверстия, ×10000; нижний мел, верхний альб; Юго-Западный Крым, с. Прохладное

К статье М.Я. СЕРОВОЙ (табл. I, II)

Оригиналы хранятся в коллекции № 4637 Геологического института АН СССР;
а, б – вид с боковых сторон, *в* – вид с проксимального конца, *г* – вид со стороны устья

Таблица I

Фиг. 1–8. Caucasina eocaenica kamchatica Serova
Оригиналы: *1* – № 4637/1, *2* – № 4637/2, *3* – № 4637/3, *4* – № 4637/4, *5* – № 4637/5 – ковачинский горизонт, верхний эоцен, Корякское нагорье, п-ов Ильпинский; оригиналы; *6* – № 4637/6, *7* – № 6437/7, *8* – 4637/8, Кишцельский тегель, верхний эоцен, Венгрия, окрестности г. Будапешта; фиг. 1–5, ×100, фиг. 6–8, ×78

Фиг. 9. Caucasina pseudoelongata N. Bykova
Оригинал № 4637/9, ×100 ковачинский горизонт, верхний эоцен; Корякское нагорье, п-ов Ильпинский

Таблица II

Фиг. 1. Caucasina aziderensis Khalilov
Оригинал № 4637/10, ×100; ковачинский горизонт, верхний эоцен; Корякское нагорье, п-ов Ильпинский

Фиг. 2, 3. Caucasina eocaenica Khalilov
Оригиналы: *2* – №4637/11, ×100, *3* – № 4637/12, ×78; ковачинский горизонт, верхний эоцен; Корякское нагорье, п-ов Ильпинский

Фиг. 4–6. Caucasina schwageri (Yokoyama)
Оригиналы: *4* – 4637/13, ×100; *5* – № 4637/14, ×75, ковачинский горизонт, верхний эоцен, Корякское нагорье, п-ов Ильпинский; оригинал 6 – №4637/15, ×75 Кишцельский тегель, верхний эоцен, Венгрия, окрестности Будапешта

Фиг. 7, 13, 14. Caucasina coprolithoides (Andreae)
Оригиналы: *7* – № 4637/21, *13* – № 4637/22, *14* – № 4637/23; ×100; аманинская свита, олигоцен; Западная Камчатка, хромовская структура; фиг. *7* – юниорная особь

Фиг. 8, 9. Caucasina bullata Serova
Оригиналы: *8* – № 4637/16, *9* – № 4637/17, ×100; ковачинский горизонт, верхний эоцен; Корякское нагорье, п-ов Ильпинский

Фиг. 10–12. Caucasina oligocaenica Khalilov
Оригиналы: *10* – № 4637/18, *11* – № 4637/19, *12* – № 4637/20; ×100; гакхинская свита, олигоцен; Западная Камчатка, Точилинский разрез

К статье В.С. ВИШНЕВСКОЙ, В.Д. ЧЕХОВИЧА (табл. I–V)

Оригиналы хранятся в коллекции № 10а В.С. Вишневской в Институте литосферы АН СССР

Таблица I

Фиг. 1, 2. Alievum ex gr. shelenae, × 150, 1500
Фиг. 3. A. helenae Schaaf, ×125
Фиг. 4. A. sp., ×205
Фиг. 5. Pseudoaulophacus sp., ×210
Фиг. 6. P. putahensis Pessagno, ×100
Фиг. 7 P. aff. putahensis Pessagno, ×100
Фиг. 8. Cryptamphorella sphaerica (White), ×100
Фиг. 9. Xitus spicularia Aliev, ×150

Таблица II

Фиг. 1, 2. Xitus aff. plenus Pessagno, ×400, 800
Фиг. 3, 4. Dictyomitra ex gr. multicostata Zittel, ×2500, 150
Фиг. 5, 6. Thanarla ex gr. lacrimula Foreman, ×215, 900
Фиг. 7, 8. T. ex gr. elegantissima Cita, ×150, 350
Фиг. 9. Ultranapora praespinifera Pessagno, ×150

Таблица III

Фиг. 1, 2. Spongodiscidae?, ×150, 500
Фиг. 3. Spongodiscidae, ×290

Таблица IV

Фиг. 1, 2. Heliocryptocapsa? sp. ×200, 1000
Фиг. 2. Строение межпоровых перегородок
Фиг. 3. Ultranapora praespinifera Pessagno, ×380

Таблица V

Фиг. 1, 2. Praeconocaryomma? universa Pessagno, ×200, 750
Фиг. 3. Hemicryptocapsa? sp.. ×630

СОДЕРЖАНИЕ

Раузер-Черноусова Д.М. Систематика семейства Staffellidae (Fusulinida) 5
Гибшман Н.Б., Сипко Т.А. Новый род раннепермских штаффеллид 24
Липина О.А. Систематика и эволюция лебликиид и спиноэндотир 33
Эпштейн О.Г., Терехова Г.П., Соловьева М.Н. Палеозой Корякского нагорья (фауна фораминифер, биостратиграфия) 47
Горбачик Т.Н., Кузнецова К.И. Юрские и раннемеловые планктонные фораминиферы (Favusellidae). Стратиграфия и палеобиогеография 78
Касимова Г.К., Антонова З.А. Новые данные к систематике цератобулиминоидей (фораминиферы) 90
Порошина Л.А. Новый род Chalilovella (Foraminifera) из нижнемеловых отложений Азербайджана 96
Темирбекова У.Т. Система высших таксонов милиолид 103
Горбачик Т.Н., Сулейманов И.С. Сравнительно-морфологический анализ родов Gubkinella и Conoglobigerina 110
Серова М.Я. Род Caucasina (Foraminifera) в палеогене Дальневосточного региона 115
Крашенинников В.А., Музылев Н.Г., Птухян А.Е. Стратиграфическое расчленение палеогеновых отложений Армении по планктонным фораминиферам, наннопланктону и нуммулитидам. (1. Опорные разрезы палеогена Армении) 130
Поленова Е.Н. Скафиноморфные остракоды нижнего девона; их распространение и корреляционные связи 170
Вишневская В.С. Сравнение зональных шкал мезозоя океанов и континентов по радиоляриям 188
Вишневская В.С., Чехович В.Д. Новое сообщество радиолярий из мезозоя Кубы 201

CONTENTS

Rauser-Chernoussova D.M. Systematics of the family Staffellidae (Fusulinida) 5
Gibshman N.B., Sipko T.A. New genus of the Lower Permian Staffellidae 24
Lipina O.A. Systematics and evolution of Loeblichiida and Spinoendothyra 33
Epshtein O.G., Terekhova G.P., Solovieva M.N. The Paleozoic of the Koriyak upland (fauna of Foraminifera, biostratigraphy) 47
Gorbatchik T.N., Kuznezova K.I. Jurassic and Early Cretaceous planktonic foraminifers (Favusellidae). Stratigraphy and paleobiogeography 78
Kasimova G.K., Antonova Z.A. New data on taxonomy of Ceratobuliminoidea (Foraminifera) 90
Poroshina L.A. New genus Chalilovella (Foraminifera) from Lower Cretaceous deposits of Azerbaijan 96
Temirbekova U.T. The system of high Miliolida taxons 103
Gorbatchik T.N., Suleymanov I.S. Comparatively-morphological analysis of genera Gubkinella and Conoglobigerina 110
Serova M.Y. Genus Caucasina (Foraminifera) in the Paleogene of the Fare East region 115
Krasheninnikov V.A., Muzylöv N.G., Ptuchian A.E. Stratigraphical subdivision of Paleogene deposits of Armenia by planktonic foraminifers, nannoplankton and nummulites (Pt 1. Reference Paleogene sections of Armenia) 130
Polenova E.N. Scaphinomorph ostracods of Lower Devonian; their distribution and correlative bonds 170
Vishnevskaya V.S. Comparison of Mesozoic zonal scales of the continents and oceans by radiolarians 188
Vishnevskaya V.S., Chekhovich V.D. New Mesozoic radiolarian assemblage from the Cuba . . . 201

УДК 563.125

Систематика семейства Staffellidae (Fusulinida). Раузер-Черноусова Д.М. – В кн.: Таксономический, палеоэкологический и биостратиграфический аспекты микропалеонтологических исследований. М.: Наука, 1985. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 27).

На основании изучения онтогенеза всех видов штаффеллид по видовой картотеке фораминифер Геологического института АН СССР в системе выделено четыре подсемейства: Pseudoendothyrinae Mamet, 1970 с наутилоидной раковиной в начальных оборотах; Nankinellinae M.-Maklay, 1963; Staffellinae Ozawa, 1925 с чечевицевидным ювенариумом и Risoliniпae subfamilia nova с наутилоидной или сферической раковиной в начальных оборотах.

Библ. 60 назв.

УДК 563.12:551.736.1

Новый род раннепермских штаффеллид. Гибшман Н.Б., Сипко Т.А. – В кн.: Таксономический, палеоэкологический и биостратиграфический аспекты микропалеонтологических исследований. М.: Наука, 1984. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 27).

Предлагается новый род семейства Staffellidae в составе пяти видов. Три вида являются новыми, а два описаны О.Б. Кетат как Sphaerulina ? volgensis Ketat. и Pamirina? ergenensis Ketat. Происходят они из нижнеартинских отложений нижней перми юго-востока Русской платформы (Прикаспийская впадина). Родовая самостоятельность определяется формой раковины с постоянно округлой срединной областью на всех стадиях онтогенеза, четким обособлением стадий в онтогенезе, характером дополнительных отложений.

Библ. 26 назв. Илл. 1. Фототабл. 2.

УДК 563.12

Систематика и эволюция лебликиид спиноздотир. Липина О.А. – В кн.: Таксономический, палеоэкологический и биостратиграфический аспекты микропалеонтологических исследований. М.: Наука, 1984 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 27).

Главным признаком семейства Loeblichiidae следует считать тесное навивание оборотов и относительно многочисленные камеры при развитой эндотироидной септации. Почти все типы стенок и дополнительных отложений встречаются среди представителей этого семейства. Семейство Loeblichiidae состоит из следующих родов: Quasiendothyra с подродами Eoquasiendothyra и Eoendothyra, Spinoendothyra с подродом Inflatoendothyra, Dainella, Pojarkovella, Lysella и Loeblichia с подродом Urbanella. Включение рода Spinoendothyra с подродом Inflatoendothyra в лебликииды диктуется их генетической близостью к представителям этого семейства. В статье дается филогенетическая схема семейства на уровне родов и рода Spinoendothyra на уровне видов. Этот род дает начало двум филогенетическим линиям, одна из которых приводит к образованию узких дисковидных зволютных раковин, вторая – к образованию раковин с резким поворотом оси навивания.

Библ. 27 назв. Илл. 1. Фототабл. 2.

УДК 563.12

Палеозой Корякского нагорья (фауна форамииифер, биостратиграфия). Эпштейн О.Г., Терехова Г.П., Соловьева М.Н. – В кн.: Таксономический, палеоэкологический и биостратиграфический аспекты микропалеонтологических исследований. М.: Наука, 1985. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 27).

На основании исследований обширного материала по палеозою Корякского нагорья устанавливается наличие в разрезе этого региона карбона и нижней перми. На основании фауны выявлены фации бореального и тетического типов. Предполагается, что развитие первых связано с рифтовой зоной, вторых – с окраинными геосинклинальными бассейнами. Впервые описываются комплексы фораминифер карбона и перми Корякии и осуществляется корреляция в пределах тетического пояса.

Библ. 61 назв. Илл. 12. Фототабл. 6.

УДК 551.762

Юрские и раниемеловые планктоиные форамииифery (Favusellidae). Стратиграфия и палеобиогеография. Горбачик Т.Н., Кузнецова К.И. – В кн.: Таксономический, палеоэкологический и биостратиграфический аспекты микропалеонтологических исследований. М.: Наука, 1985. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 27).

Рассматриваются особенности развития и расселения планктонных фораминифер из сем. Favusellidae на самом раннем этапе существования – в юре и начале мела. Favusellidae представлены 34 видами (14 в юре, 20 в мелу). На основании их развития выделены зоны (7 в юре, 7 в мелу). Их стратиграфический объем сокращается от средней юры к концу раннего мела, что связано с увеличением темпов эволюции данного семейства. Наряду с этим отмечается значительное расширение ареалов планктонных фораминифер и постепенное смещение их к югу. Общее расположение ареалов на протяжении юры и раннего мела остается субширотным. Отмечена зависимость распространения планктонных фораминифер от глубин, а также связь характера скульптуры стенки и глубинных уровней обитания видов. Как показали исследования, наиболее ранние представители фавузеллид известны из Крымско-Кавказской провинции Средиземноморской области, которая, возможно, является центром формирования и расселения планктонных фораминифер.

Библ. 35 назв. Илл. 6.

УДК 563.12 (479.24)

Новые данные к систематике цератобулиминоидей (фораминиферы) Азербайджана и Северного Кавказа. К а с и м о в а Г.К., А н т о н о в а З.А. – В кн.: Таксономический, палеоэкологический и биостратиграфический аспекты микропалеонтологических исследований. М.: Наука, 1985. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 27).

В статье указывается важное значение цератобулиминоидей в межрегиональной корреляции. Прослеживанием последовательного изменения основных морфологических признаков (устье, устьевые пластинки, форамен) выявлены направления развития и взаимная связь родов Pseudolamarckina, Reinholdella, Sublamarckella, Garantella из подсемейства Reinholdellinae. Установлен новый род Kaptarenkoella, дающий начало семейству Epistominidae. Приводится описание рода Pseudolamarckina и его трех новых видов, а также рода Kaptarenkoella и трех видов этого рода, один из которых является новым.

Библ. 10 назв. Фототабл. 2.

УДК 563.12 (479.24)

Новый род Chalilovella (Foraminifera) из нижнемеловых отложений Азербайджана. П о р о ш и н а Л.А. – В кн.: Таксономический, палеоэкологический и биостратиграфический аспекты микропалеонтологических исследований. М.: Наука, 1985. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 27).

Из нижнемеловых отложений азербайджанской части Большого Кавказа описывается новый род Chalilovella (и пять его новых видов), отнесенный к подсемейству Reinholdellinae семейства Ceratobuliminidae. Выявлены основные направления развития этого рода в раннем мелу, дана схема родственных соотношений установленных видов. Представители нового рода благодаря частой встречаемости, большой численности особей, широкому территориальному распространению и сравнительно узкой стратиграфической приуроченности являются весьма перспективными при дробном расчленении и корреляции нижнемеловых отложений.

Библ. 4 назв. Илл. 2. Фототабл. 1.

УДК 563.124

Система высших таксонов милиолид. Т е м и р б е к о в а У.Т. – В кн.: Таксономический, палеоэкологический и биостратиграфический аспекты микропалеонтологических исследований. М.: Наука, 1985. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 27).

Исследование коррелятивных связей между такими структурами раковины, как пролокулум, начальный отдел, тип спирали, форма камер и раковины, позволило установить зависимость между ними и внести некоторые изменения в систему милиолид. Отряд Miliolida предлагается рассматривать в объеме двух надсемейств: Cornuspiroidea (пролокулум без флексостиля) и Milioloidea (пролокулум с флексостилем). В первом надсемействе по признаку двух- или многокамерности выделяются два семейства: Cornuspiridae и Fischerinidae. Во втором по типу строения раковины различаются семейства Nubeculariidae (спирально-плоскостные) и Miliolidae (правильно-клубковидные).

Библ. 29 назв.

УДК 563.12

Сравнительно-морфологичеекий анализ родов Gubkinella и Conoglobigerina. Горбачик Т.Н., Сулейманов И.С. – В кн.: Таксономический, палеоэкологический и биостратиграфический аспекты микропалеонтологических исследований. М.: Наука, 1985. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 27).

С помощью ЭВМ изучены топотипы и экземпляры из топотипической местности видов Gubkinella asiatica Suleimanov и Conoglobigerina dagestanica Morozova, являющихся типовыми видами родов. Полученные результаты позволяют отнести C. dagestanica к семейству Favusellidae, а C. asiatica к бентосным фораминиферам. Изучение одного экземпляра раковины Conoglobigerina (?) graysonensis (Tappan) и анализ литературного материала не позволили отнести этот вид к роду Gubkinella в связи с наличием на его раковинах скульптуры. Возможно, C. (?) graysonensis принадлежит к новому роду фавузеллид.

Библ. 16 назв. Илл. 1. Фототабл. 5.

УДК 563.12

Род Caucasina (Foraminifera) в палеогене Дальневосточного региона. Серова М.Я. – В кн.: Таксономический, палеоэкологический и биостратиграфический аспекты микропалеонтологических исследований. М.: Наука. 1985. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 27).

Дан анализ стратиграфического распределения кавказин в разрезе палеогеновых отложений севера Тихоокеанской провинции и сопредельных областей. Рассматривается значение этого рода для межпровинциальной корреляции, палеоэкологических и палеоклиматических реконструкций. Приводится описание и изображение семи наиболее характерных видов рода Caucasina из эоцена и верхнего олигоцена Дальневосточного региона.

Библ. 27 назв. Илл. 3. Фототабл. 2.

УДК 563.1 (118.1)

Стратиграфическое расчленение палеогеновых отложений Армении по планктонным фораминиферам, наннопланктону и нуммулитидам (I. Опорные разрезы палеогена Армении). В.А. Крашенинников, Н.Г. Музылев, А.Е. Птухян. – В кн.: Таксономический, палеоэкологический и биостратиграфический аспекты микропалеонтологических исследований. М.: Наука, 1985. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 27).

Приводится описание 17 разрезов, расположенных в пределах Еревано-Ордубадской и Базумо-Зангезурской структурно-фациальных зон Армении и охватывающих стратиграфический интервал от датского яруса до нижнего олигоцена. Анализируется распределение в разрезах планктонных фораминифер, наннопланктона и нуммулитид и приводится зональное деление по этим группам ископаемых.

Библ. 47 назв. Илл. 21.

УДК 565.33 + 551.734

Скафиноморфные остракоды нижнего девона; их распроетранение и корреляционные связи. Поленова Е.Н. – В кн.: Таксономический, палеоэкологический и биостратиграфический аспекты микропалеонтологических исследований. М.: Наука, 1985. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 27).

Вкратце рассмотрено таксономическое положение скафиноморфных остракод. Приведены диагнозы и сделаны замечания к шести родам семейства Beecherellidae (Beecherella, Baschkirina, Saumella, Acanthoscapha, Scaphina и Shidelerites). Показаны особенности географического и стратиграфического распространения их раннедевонских и частично среднедевонских представителей. Виды Baschkirina gravis (Pol.), B. elongata Pol., B. retusa Pol. и Scaphina altaica Pol. характерны для местных зон нижнего девона азиатской части Советского Союза; для обоснования местных зон пражского и эмского ярусов могут быть использованы: Acanthoscapha acris Blumenstengel, Saumella jeanberdanae (Becker, Groos-Uffenorde, Sanchez de Posada). Наиболее отчетливы корреляционные связи разных видов башкирин на протяжении всего раннего (частично и среднего) девона, саумелл – в начале раннего девона азиатской части Советского Союза, акантоскаф и бечерелл – в пражском и эмском ярусах Западной Европы.

Библ. 26 назв. Илл. 1.

УДК 563.14

Сравнение зональных шкал мезозоя океанов и континентов по радиоляриям. В и ш н е в с к а я В.С. – В кн.: Таксономический, палеоэкологический и биостратиграфический аспекты микропалеонтологических исследований. М.: Наука, 1985. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 27).

Основное достижение в изучении мезозойских радиолярий океанов – это создание зональных шкал по радиоляриям. Зональная шкала мезозоя континентов разработана только для района Калифорнии и части территории Японии. Несмотря на провинциальный характер этих шкал, возможна корреляция их с океанскими, если сопоставлять комплексы радиолярий в пределах зон. В настоящее время существуют все предпосылки для создания зональной схемы мезозоя Дальнего Востока СССР, Западной Сибири, Альпийской складчатой области СССР.

Библ. 45 назв. Илл. 3.

УДК 563.14(729.1)

Новое сообщество радиолярий из мезозоя Кубы. В и ш н е в с к а я В.С., Ч е х о в и ч В.Д. – В кн.: Таксономический, палеоэкологический и биостратиграфический аспекты микропалеонтологических исследований. М.: Наука, 1985. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 27).

Из кремней зоны Камахуани (Куба), залегающих в верхней части известняков, датированных неоком–сеноманом и несогласно перекрывающихся песчаниками и конгломератами маастрихта, посредством плавиковой кислоты извлечено очень интересное и разнообразное сообщество радиолярий, насчитывающее более 50 видов. В целом комплекс обнаруживает сходство с Костариканским среднемеловым, сеноманским Северной Атлантики, Карпат, альб – туронским Тихого океана, альб–раннеконьякским Калифорнии. Возраст комплекса радиолярий, несомненно, среднемеловой, вернее всего, позднеальбско-туронский. Сообщество включает новые виды, не описанные ранее.

Библ. 13 назв. Фототабл. 5.

Вопросы микропалеонтологии, вып. 27

Таксономический, палеоэкологический
и биостратиграфический аспекты
микропалеонтологических исследований

Утверждено к печати
Ордена Трудового Красного Знамени
Геологическим институтом Академии наук СССР

Редактор *Т.П. Бондарева*
Редактор издательства *Д.В. Петрова*
Художественный редактор *И.Ю. Нестерова*
Технический редактор *И.И. Джиоева*
Корректор *З.Д. Алексеева*

Набор выполнен в издательстве
на наборно-печатающих автоматах

ИБ 28887

Подписано к печати 05.02.85. Т – 03325. Формат 70 × 100 1/16
Бумага офсетная № 1. Гарнитура Пресс-Роман
Печать офсетная. Усл.печ.л. 17,6 + 3,9 вкл. Усл.кр.-отт. 21,7
Уч.-изд.л. 24,0. Тираж 600 экз. Тип. зак. 24. Цена 3р. 60к.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство "Наука"
117864 ГСП-7, Москва В-485, Профсоюзная ул., д. 90

Ордена Трудового Красного Знамени
1-я типография издательства "Наука"
199034, Ленинград, В-34, 9-я линия, 12

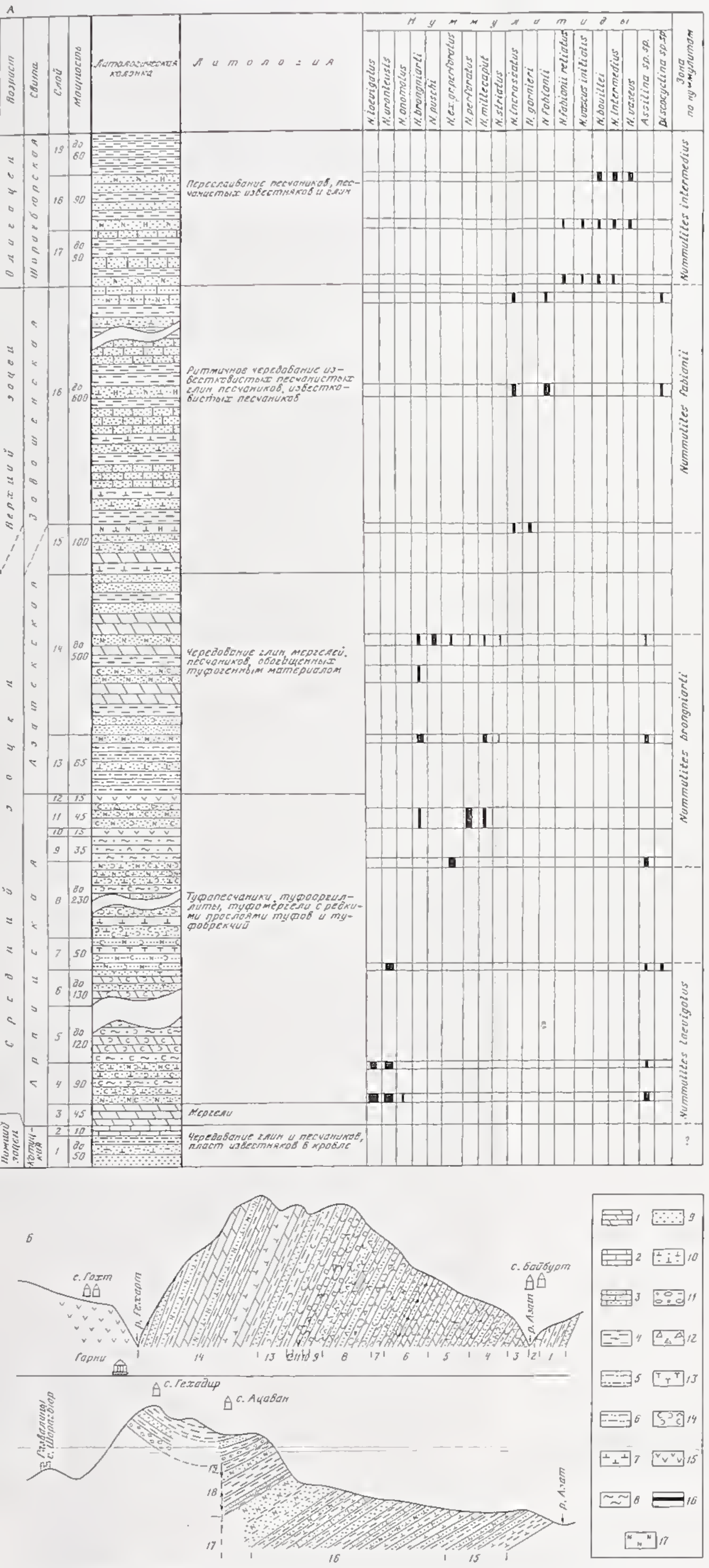


Рис. 2. Разрез Гарни: А — зональное деление по нуммулитидам и их стратиграфическое распространение; Б — схематический профиль

1 — мергели; *2* — известняки; *3* — песчанистые известняки; *4* — глины; *5* — песчанистые глины; *6* — алевролиты; *7* — известковистые глины; *8* — аргиллиты; *9* — песчаники; *10* — известковистые песчаники; *11* — конгломераты; *12* — брекчии; *13* — туфы, туффиты; *14* — примесь туфогенного материала; *15* — вулканогенные породы (преимущественно андезитового состава); *16* — прослои углей; *17* — скопления нуммулитид

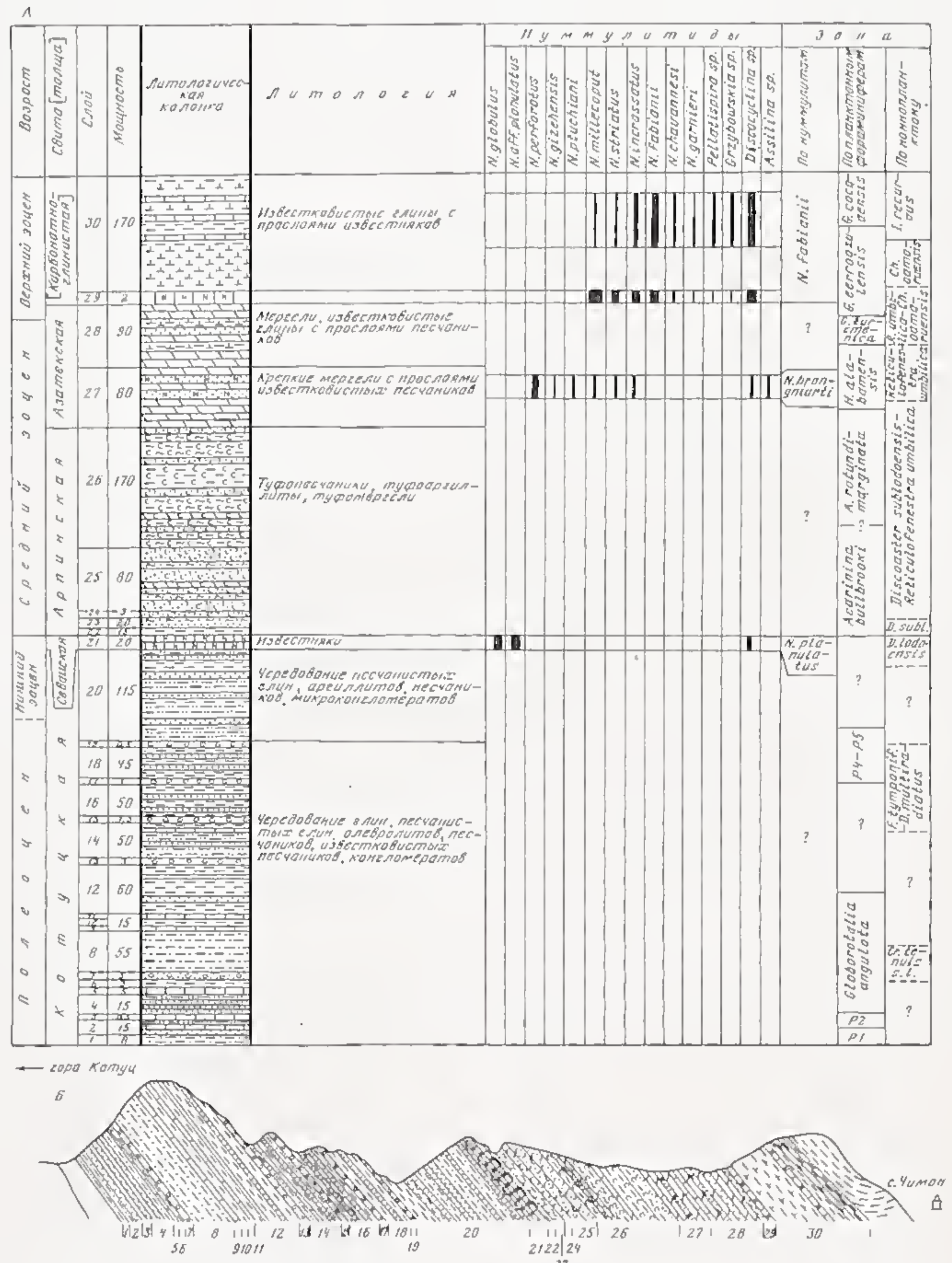


Рис. 4. Разрез Веди: А — зональное деление по нуммулитам, планктонным фораминиферам, наннопланктону и стратиграфическое распределение нуммулитид; Б — схематичный профиль

Условные обозначения см. на рис. 2. Условные сокращения названий зон по планктонным фораминиферам и наннопланктону: *P1* — Globorotalia pseudobulloides; *P2* — Acarinina uncinata; *P4* — Globorotalia pseudomenardii; *P5* — Globorotalia velascoensis, *P6* — Globorotalia subbotinae; *P7* — Globorotalia marginodentata; *P8* — Globorotalia aragonensis s. str.; *P9* — Acarinina pentacamerata; A.b. — Acarinina bullbrooki; G.t. — Globigerina turcmenica; M.t. — Marthasterites tribrachiatus, D.l. — Discoaster lodoensis; N.f. — Nannotetrina fulgens; R.u. — Reticulofenestra umbilica

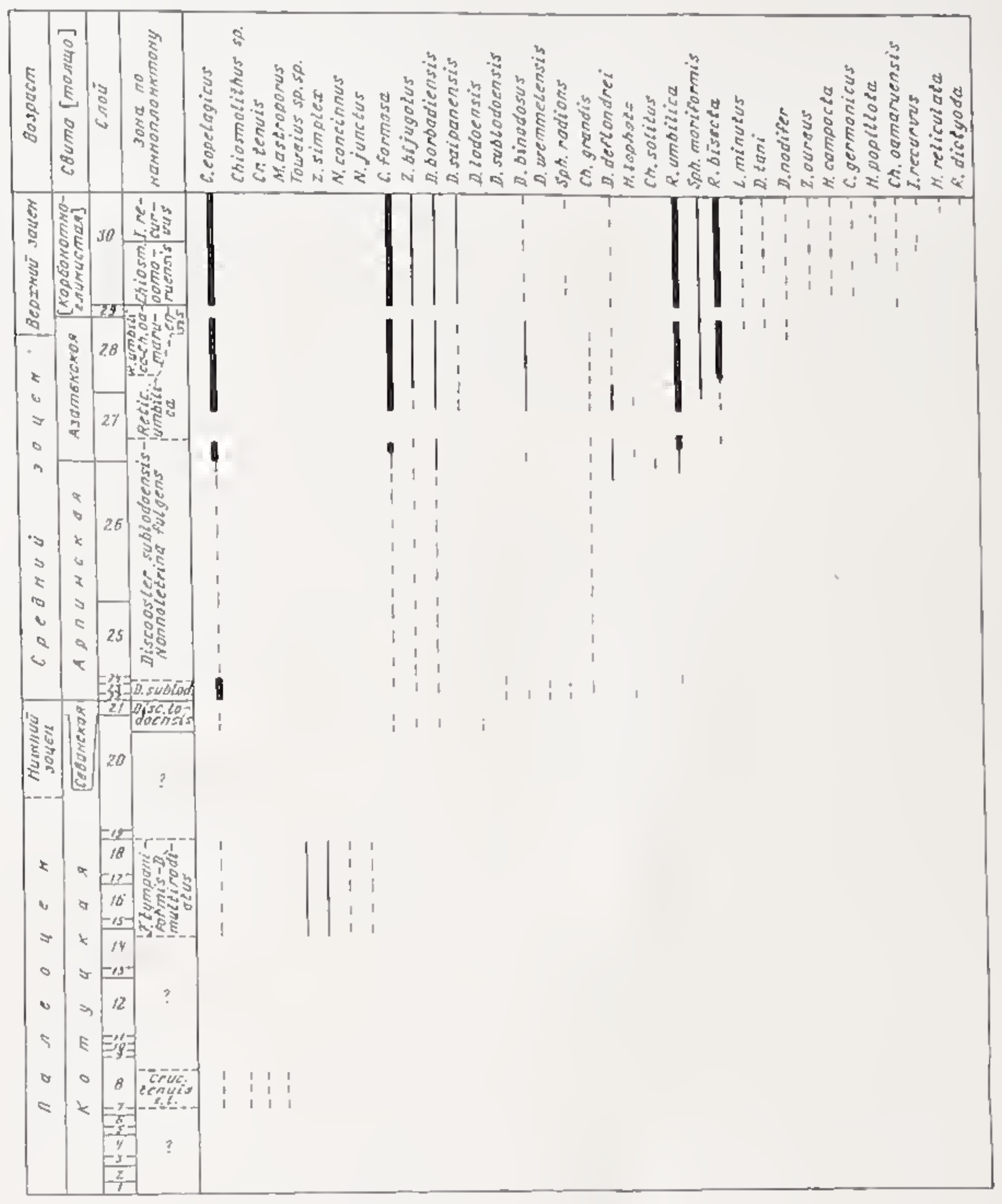


Рис. 5. Разрез Веди

Стратиграфическое распределение характерных видов наннопланктона

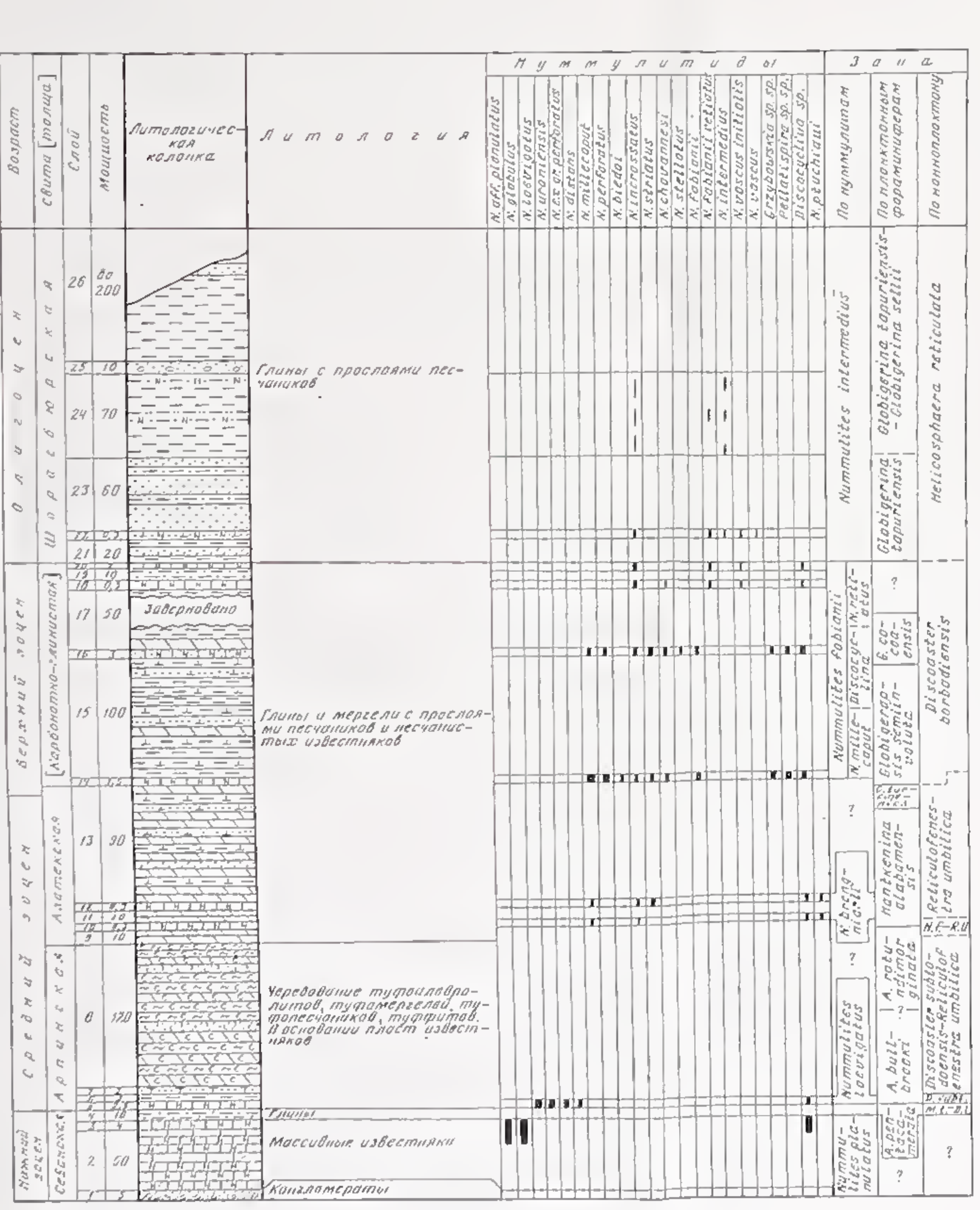


Рис. 6. Разрез Шаган

Зональное деление по нуммулитам, планктонным фораминиферам, наннопланктону и стратиграфическое распределение нуммулитид

Условные обозначения см. на рис. 2 и 4

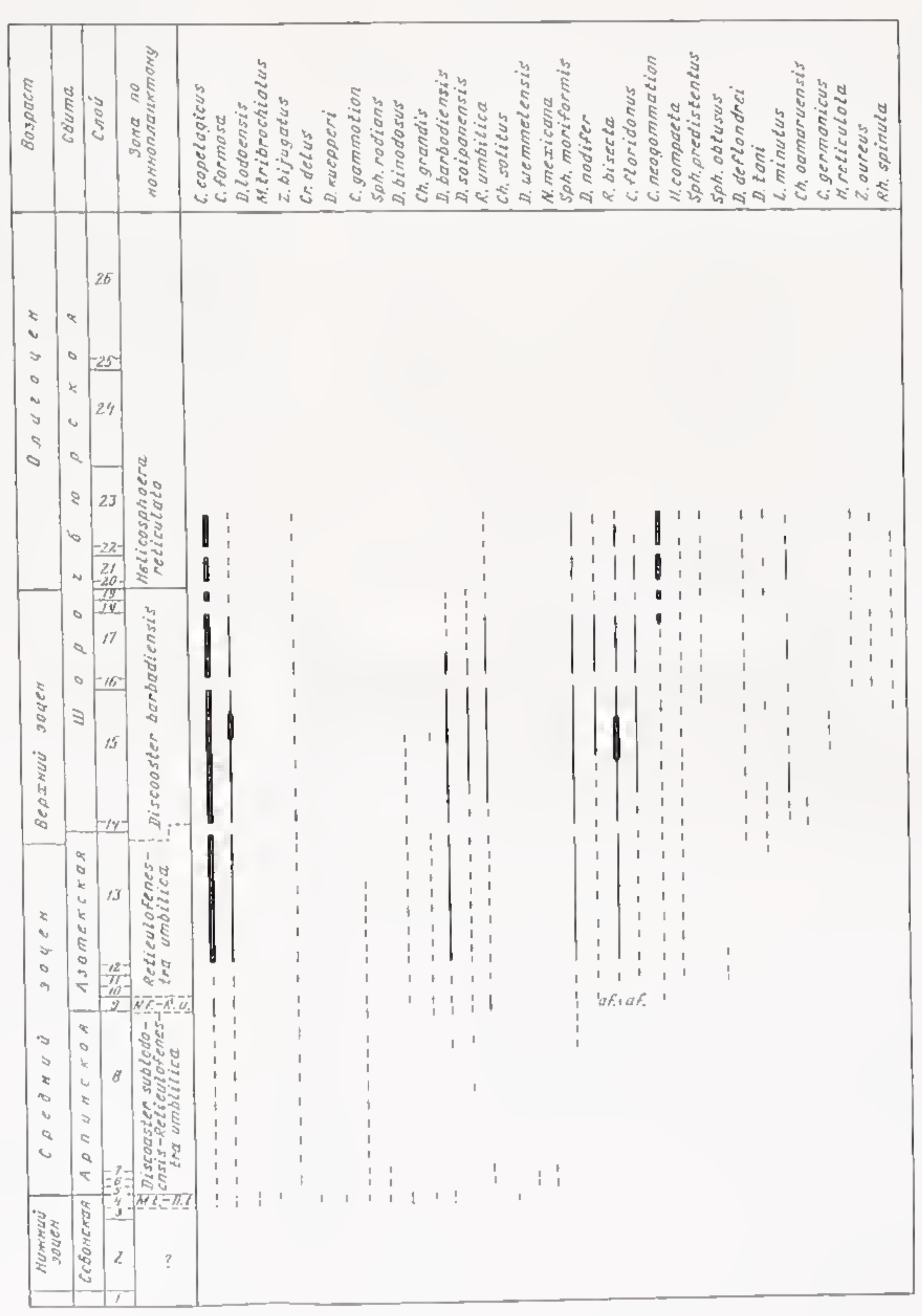


Рис. 8. Разрез Шаган

Стратиграфическое распределение характерных видов наннопланктона

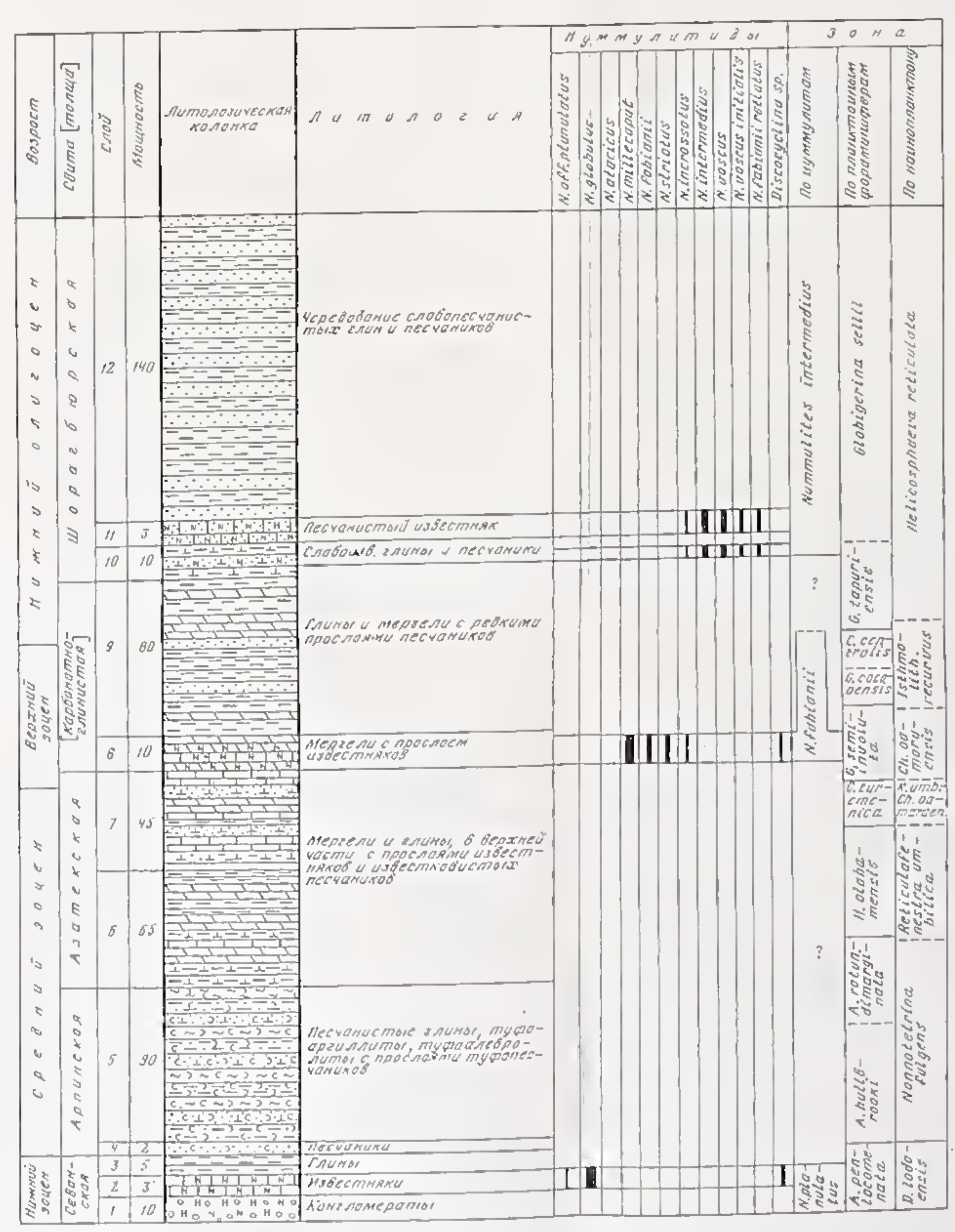


Рис. 9. Разрез Биралу

Зональное деление по нуммулитам, планктонным фораминиферам, наннопланктону и стратиграфическое распределение нуммулитид

Условные обозначения см. на рис. 2

Зак.24

Engr.
QE
721
A1
V95+
no.21
1985

Рис. 10. Разрез Бирралу

Стратиграфическое распределение характерных видов наннопланктона

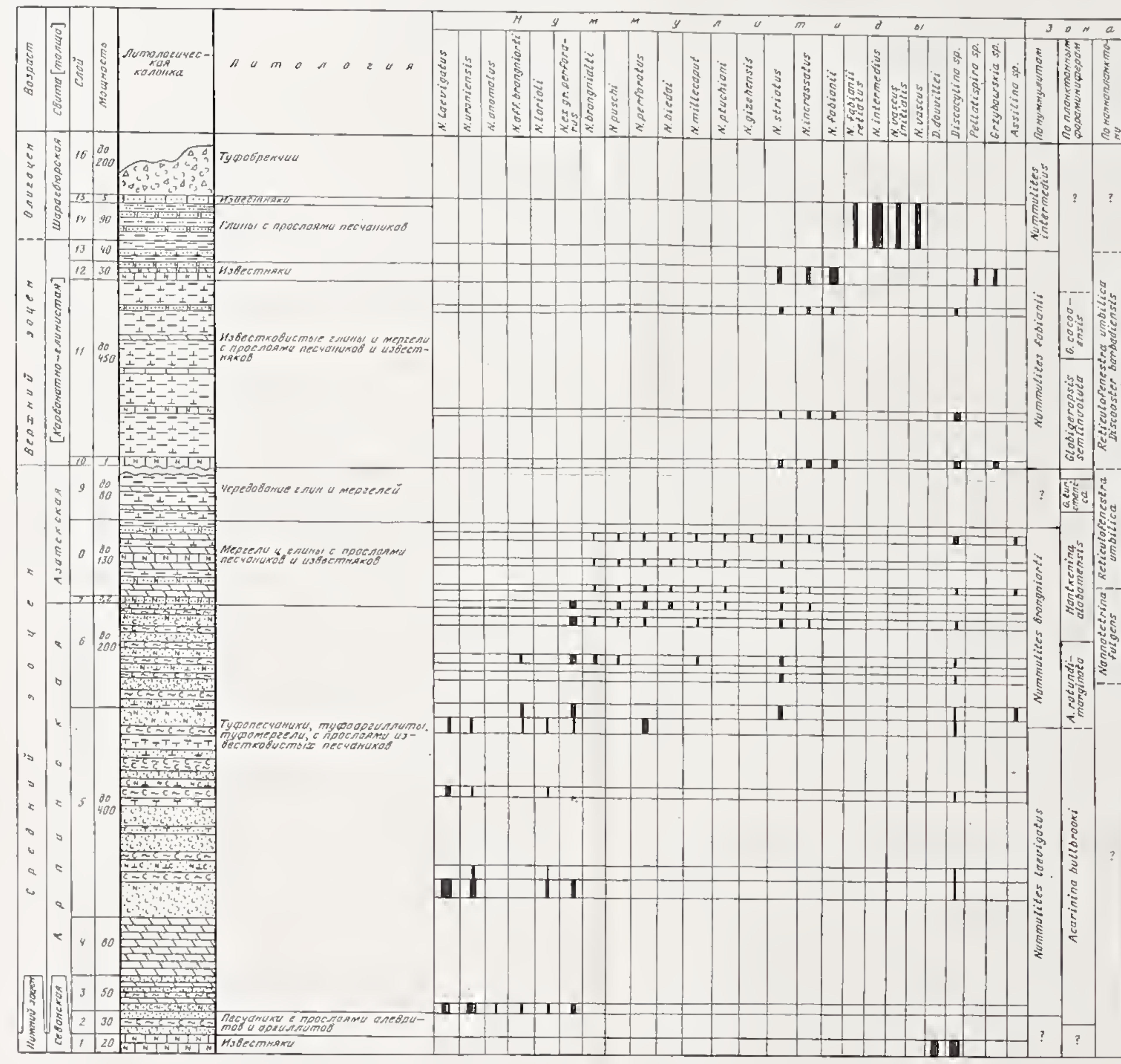


Рис. 11. Разрез Арпа

Зональное деление по нуммулитам, планктонным фораминиферам, наннопланктону и стратиграфическое распределение нуммулитид

Условные обозначения см. на рис. 2

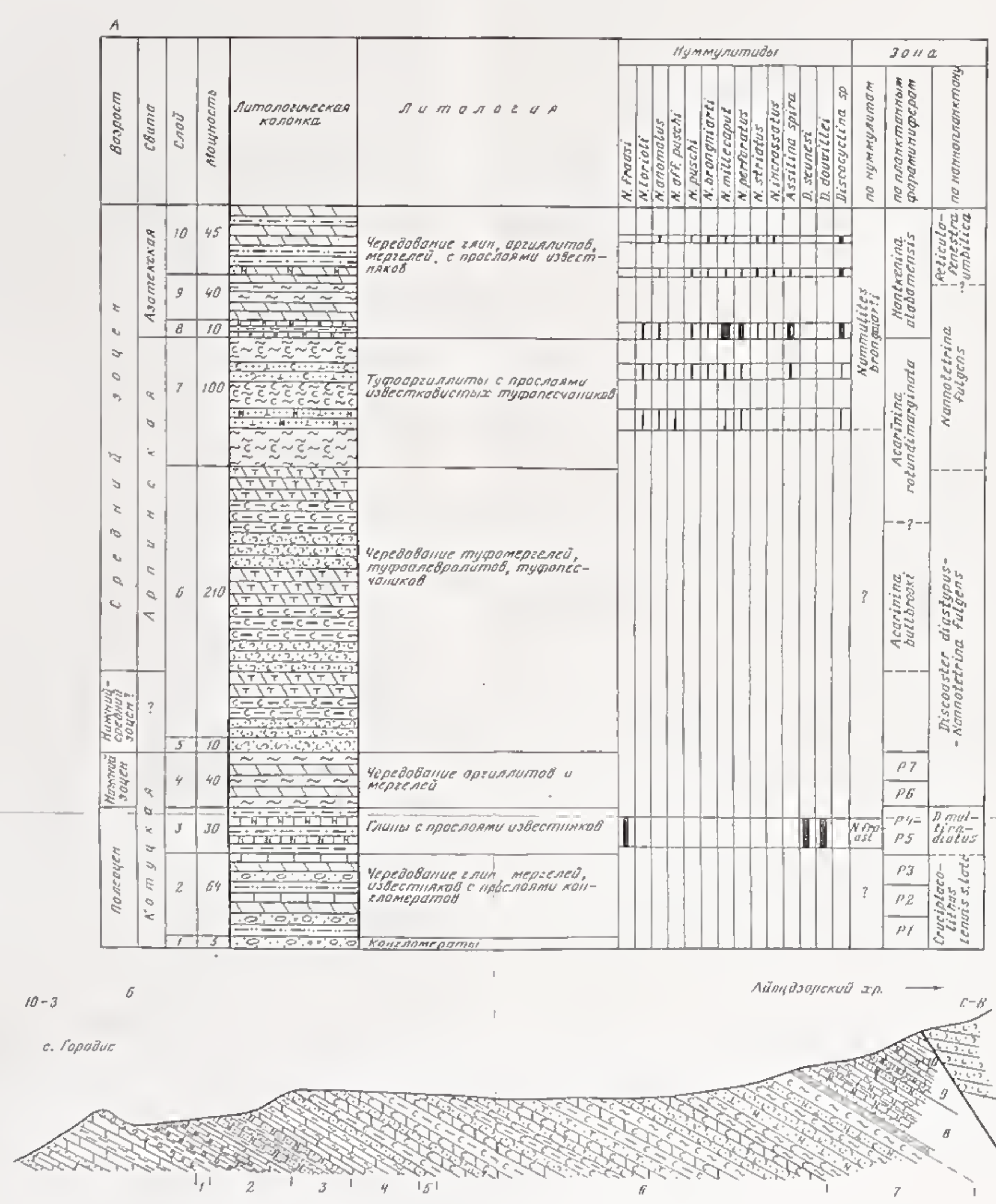


Рис. 13. Разрез Горадис

А — зональное деление по нуммулитам, планктонным фораминиферам, наннопланктону и стратиграфическое распределение нуммулитид; Б — схематичный профиль

Условные обозначения см. на рис. 2 и 4

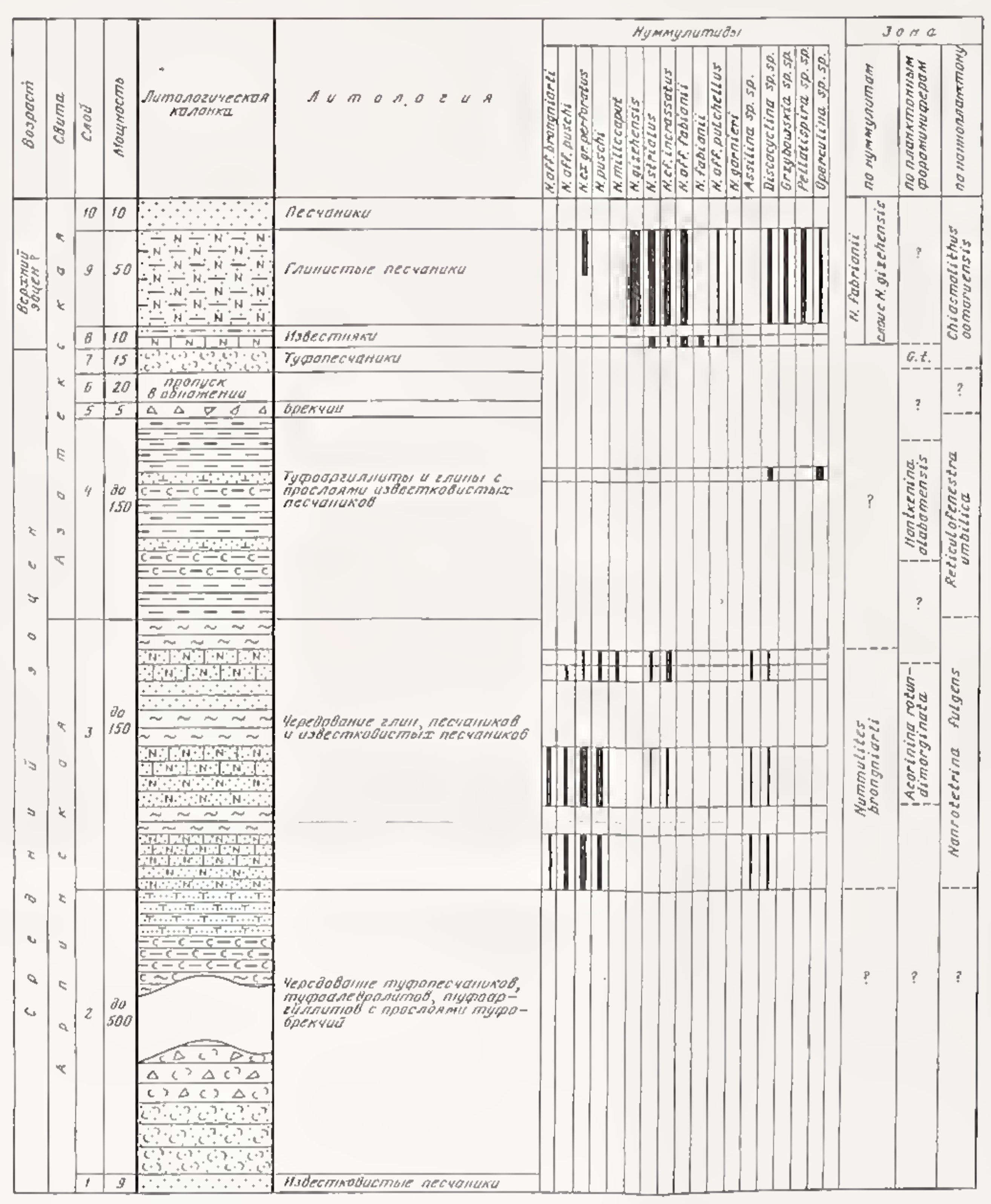


Рис. 14. Разрез Азатек

Зональное деление по нуммулитам, планктонным фораминиферам, наннопланктону и стратиграфическое распределение нуммулитид

Условные обозначения см. на рис. 2 и 4

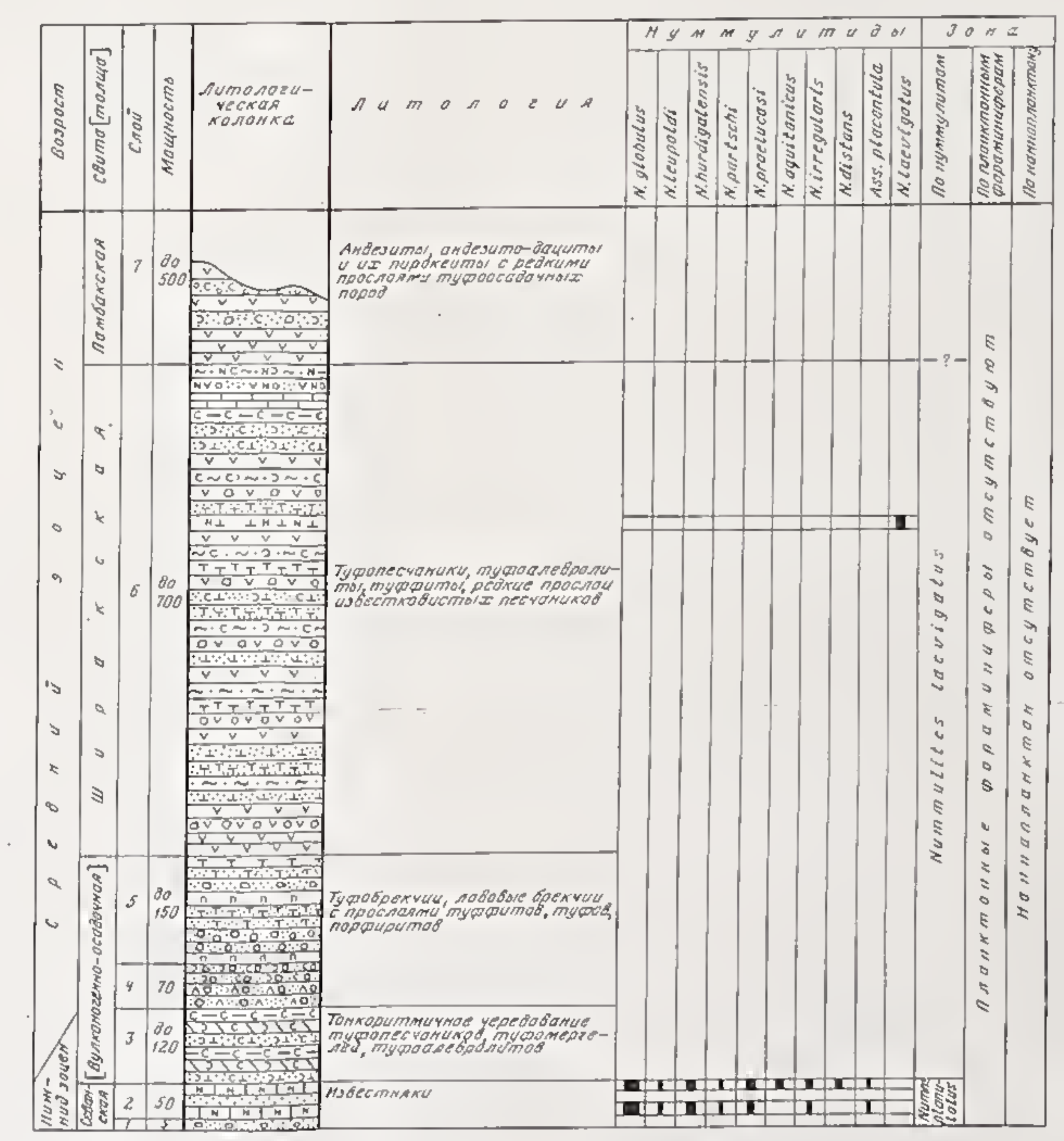


Рис. 18. Разрез Севан

Зональное деление по нуммулитам и их стратиграфическое распределение

Условные обозначения см. на рис. 2

3 р. 60 к.

QE
721
A1
V95
v.28
1986+
maps

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

28

«НАУКА»

CORNELL UNIVERSITY LIBRARIES
ENGINEERING
LIBRARY
ITHACA, N.Y.

CORNELL UNIVERSITY LIBRARY
3 1924 057 201 885

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КОМИССИЯ ПО МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

ВОПРОСЫ
МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

28

СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ И ЭВОЛЮЦИОННЫЙ АСПЕКТЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Ответственный редактор
доктор геол.-минерал. наук
Д.М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВА

МОСКВА
"НАУКА"
1986

УДК 563.12

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR
ORDER OF THE RED BANNER OF LABOUR GEOLOGICAL INSTITUTE
MICROPALEONTOLOGICAL COMISSION

QUESTIONS OF MICROPALEONTOLOGY, 28

STRATIGRAPHICAL, ECOLOGICAL AND EVOLUTIONAE ASPECTS OF MICROPALEONTOLOGY

Moscow Nauka 1986

ENGR
QE
A1

Сборник посвящеи разработке детальиых стратиграфических шкал и рассмотрению различиых методов биостратиграфических исследоваиий форамииифер, остракод и других микроорганизмов. Освещается фациальное зиачеиие форамииифер по материалам исследоваиия Мирового океаиа, математические методы в уточиеиии систематического положеиия фораминифер, производится ревизия систематики ряда групп фораминифер, остракод, известковых водорослей и пр.

Сборник рассчитаи иа палеоитологов, стратиграфов и геологов.

Рецизенты:
Х.С. Розман, И.А. Басов

Вопросы микропалеоитологии, вып. 28
Стратнграфичсскнй, экологнческнй
н эволюцнонный аспекты
мнкропалеонтологни

Утверждено к печати Ордена Трудового Красного Знамени
Геологическим институтом Академии наук СССР

Редактор *Т.П. Бондарева*. Редактор нздательства *Д.В. Петрова*
Художественный редактор *М.Л. Храмцов*. Технический редактор *И.И. Джиоева*
Корректор *Л.М. Сахарова*

Набор выполнен в нздательстве на электронной фотонаборной системе

ИБ N 35021

Подписано к печатн 05.09.86. Т — 15260. Формат 70×100¹/₁₆
Бумага офсетная N 1. Гарнитура Таймс. Печать офсетная
Усл.печ.л. 13,0+4,0 вкл. Усл.кр.-отт\ 17,3. Уч.-нзд.л. 18,1
Тнраж 600 экз. Тип. зак. 713. Цена 2р.80к.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство "Наука"
117864 ГСП-7, Москва В-485, Профсоюзная ул., д. 90
Ордена Трудового Красного Знамени 1-я типография нздательства "Наука"
199034, Ленннград В-34, 9-я линия, 12

С 2002000000-466 / 042(02)-86 215-86—IV

© Издательство "Наука", 1986 г.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 28 Вопросы микропалеонтологии 1986 г.

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 551.735.15.03:551.8.07

М.Н. СОЛОВЬЕВА

Геологический институт Академии наук СССР

ЗОНАЛЬНАЯ ФУЗУЛИНИДОВАЯ ШКАЛА МОСКОВСКОГО ЯРУСА ПО МАТЕРИАЛАМ ПЕРЕИЗУЧЕНИЯ СТРАТОТИПОВ ВНУТРИЯРУСНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

ВВЕДЕНИЕ

Для московского яруса московской синеклизы, и в особенности для регионов, где сосредоточены стратотипы ярусного и внутриярусных подразделений, были разработаны схемы дробного стратиграфического расчленения [Иванов, 1926; Иванова, Хворова, 1955; Махлина и др. 1972], в том числе и схемы с выделением фузулинидовых зон [Болховитинова, 1939; Раузер-Черноусова, 1962, 1980; Раузер-Черноусова, Рейтлингер, 1954; Соловьева, 1984; Solovieva, 1985]. Вне пределов стратотипической области местные фузулинидовые зоны выделялись рядом исследователей [Раузер-Черноусова, 1953, 1980; Далматская, 1961, и др.].

Выделенные в различных регионах зоны были не однозначными по характеру и относились в большинстве случаев к разряду местных. При разработке общей зональной шкалы для Русской плиты [Соловьева, 1963] и Единой зональной шкалы СССР [Соловьева, 1977] либо часть местных зон, отражавших эволюционные преобразования, была принята в качестве хронозон Единой шкалы, либо виды-индексы таких местных зон вошли в Общую зональную шкалу в качестве видов-индексов одновозрастных, но не всегда одноименных зон Единой шкалы среднего карбона СССР. Однако предъявляемые к стратиграфическим и зональным шкалам все возрастающие требования значительного повышения степени их дробности и надежности, наличие противоречий между массивом информации и предложенными ранее шкалами, а также действовавшей на этой основе моделью корреляции послужили предпосылкой к осуществлению работ по переизучению стратотипов внутриярусных подразделений московского яруса.

В результате работ автора по переизучению стратотипов подразделений, установленных ранее С.Н. Никитиным, А.П. Ивановым, Е.А. Ивановой, И.В. Хворовой и другими исследователями, оказалось возможным подойти к уточнению объемов и положения границ стратиграфических подразделений в стандартной шкале яруса и к выработке предлагаемой здесь зональной фузулинидовой шкалы (табл. 1). Основанием для этого послужили в первую очередь данные, полученные в результате уточнения комплексов фораминифер по внутриярусным литостратиграфическим подразделениям, выделенным А.П. Ивановым при установлении горизонтов. Важным фактором для уточнения стандартного разреза и пересмотра существовавших ранее зональных шкал и характера корреляций явилось установление перерыва в разрезе московского яруса в южном крыле Московской синеклизы, послужившего в качестве эталонного при определении нормальной после-

Таблица 1

Схема сопоставления зональных шкал московского яруса стратотипической местности

А.П. Иванов [1926]		Д.М. Раузер-Черноусова, Е.А. Рейтлингер [1954], Раузер-Черноусова [1980]			М.Н. Соловьева (с учетом данных предыдущих исследований)			
Ярус	Горизонт	Горизонт	Пачка	Зоны и подгоризонты	Ярус	Горизонт	Свита	Локальная биостратиграфическая зона
Московский	Мячковский	Мячковский		Верхняя зона – Fusulina cylindrica	Московский	Мячковский	Песковская	Fusulinella podolskensis, Fusulina cylindrica
				Нижняя зона частой Fusulinella boeki			Новлинская	Fusulinella boeki, F. rara, Beedeina samarica
	Подольский	Подольский	C_2^{pd-c}	Верхняя часть (верхний подгоризонт)		Подольский	Щуровская	Beedeina kamensis, Putrella brazhnikovae
			C_2^{pd-b}	Средняя часть или зона Fusulina ulitinensis и F. pancouensis			Улитинская	Fusulinella vozhgalensis, Fusulina ulitinensis
			C_2^{pd-a}	Нижняя зона Hemifusulina subrhomboides и Fusulina elegans			Васькинская	Fusulinella colaniae, Beedeina elegans
		Каширский	C_2^{k-c}	Hemifusulina kashirica, H. moelleri			Смедвинская	
	Каширский					Каширский	Ростиславская	Moellerites lopasniensis, Beedeina ozawai, Fusulinella subpulchra
			C_2^{k-b}	Подгоризонт с псевдоштаффеллами и профузулинеллами			Лопасненская	
							Хатунская	
			C_2^{k-a}	Ozawainella ex gr. digitalis Aljutovella parasaratovica			Нарская	Hemifusulina kashirica, H. moelleri, Beedeina pseudoelegans
						Цнинский	Полусто-вогорская / Цнинская	Aljutovella priscoidea, A. znensis, Hemifusulina volgensis
	Верейский	Верейский	Верхняя часть горизонта	Верхняя часть с Eostaffella mutabilis tjasanensis, Aljutovella skelnevatica		Верейский	Альютовская	Profusulinella cavis, Aljutovella aljutovica, A. artificialis
			Нижняя часть горизонта	Нижняя часть с Aljutovella aljutovica, Schubertella pauciseptata			Черёвская	Leiotriletes glaber, Florinites promptus
							Верхнеказовская (верхняя пачка)	Leiotriletes mitis, Lophotriletes paulusus, Acanthotriletes saetosus

довательности внутриярусных подразделений [Иванов, 1926]. Именно вследствие перерыва на границе верейского и каширского горизонтов в южном крыле московской синеклизы разрез неполон, так как отсутствует выделенный нами в более полных разрезах цнинский горизонт [Соловьева, 1984; Solovieva, 1985].

Предположение о наличии стратиграфического подразделения, занимающего положение между верейским и каширским горизонтами, как и представление о редукции разреза яруса в западном направлении, возникло достаточно давно. Уже в первые годы изучение фауны фораминифер по разрезам стратотипического региона (окрестности г. Каширы, на р. Мутьенке, в бассейне р. Протва и др.) дало материалы, подтверждающие высказанное выше предположение. В связи с этими данными в шкале Средней Азии, в отложениях, которые сопоставлялись тогда с каширским горизонтом, было выделено две зоны, из которых более ранняя — Aljutovella znensis, A. priscoidea, Profusulinella nuratavensis, более поздняя — Fusulinella subpulchra, Profusulinella bedakensis [Соловьева, 1977]. Представление о наличии стратиграфического подразделения между верейским и каширским горизонтами, как и о редукции разреза яруса в западном направлении, исходило также и из палеобиологического анализа фораминиферовых биомов и из анализа существовавших зональных фораминиферовых шкал, выработанных для стратотипического и других регионов развития отложений московского яруса, и подтверждалось анализом характера корреляций отложений нижне- и верхнемосковского подъярусов как в СССР, так и за его пределами.

К МЕТОДИКЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

Методически работа строилась на основе детального изучения разрезов внутриярусных подразделений, выделенных при установлении яруса С.Н. Никитиным в 1890 г. и при выделении горизонтов А.П. Ивановым [1926]. В первую очередь исследовались разрезы стратотипов внутриярусных подразделений, а также их аналоги вне стратотипов, в иных фациальных обстановках, причем по возможности производился параллельный отбор образцов на фораминиферовый и другие виды анализов. В принятой нами методике мы исходили из нежелательности введения номенклатурных новшеств для подразделений, уже имеющихся в стандартной шкале и охраняемых правилом приоритета. Также неправомерным представлялось изменение первоначальных объемов и границ подразделений, определенных при их установлении. При этом мы исходили из положения, что принятие в качестве привилегированных таких критериев, как этап развития, момент наиболее существенного перелома в филогенезе (истории развития филума, группы) не может поощряться из-за неопределенности оснований к установлению веса этих феноменов и вследствие этого не может поощряться и использование их в качестве инструмента перестройки шкал.

В то же время палеобиологическая и палеоэкологическая интерпретация, идущая на достаточном профессиональном уровне, безусловно нужна при восстановлении хода развития биомов стратотипа и осуществлении корреляции, в первую очередь при корреляции подразделений стратотипа с их эквивалентами вне стратотипических регионов. Также мы исходили из представлений о том, что тектоно-седиментационные критерии, как и минералогические и другие физические критерии такого же порядка, не могут быть использованы при обосновании передвижек границ в стандартном разрезе и их ценность повышается при осуществлении местных корреляций. Особого контроля, на наш взгляд, заслуживают и характерные комплексы, выделяемые в стратотипической местности по материалам бурения, когда осуществляется привязка их к стратиграфическим подразделениям стандартной шкалы по скважинам. Представляется, что существует определенный методический просчет и при исследованиях, производящихся в стратотипической местности, но вне привязки к шкале литостратиграфических

подразделений, в то время как именно исследование биот по стратотипам внутриярусных (толща, свита) подразделений обеспечивает проверку степени достоверности и зональных шкал, и уровней границ, а также предлагаемых интерпретаций истории развития биома, биоты. Полученные данные являются выводом из обработки материалов автора, собранных в результате работ (1968—1984 гг.) в стратотипической и других местностях развития московского яруса, а также результатом просмотра материалов, любезно предоставленных Е.А. Ивановой, и ревизии материалов по 220 скважинам, пробуренным ПГО "Центргеология". За последнюю возможность автор благодарен стратиграфической партии ПГО "Центргеология" в лице С.М. Шика, М.Х. Махлиной, Е.М. Шик и В.Е. Жулитовой. Особую благодарность выражает автор Е.А. Ивановой, предоставившей для изучения коллекции по отложениям верейского горизонта, которые очень дополнили собственные материалы автора по верейским отложениям.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО СТРАТИГРАФИИ И ЗОНАЛЬНЫМ ФУЗУЛИНИДОВЫМ ШКАЛАМ СТРАТОПИЧЕСКОГО РЕГИОНА

ВЕРЕЙСКИЙ ГОРИЗОНТ

Изменения, вводимые в представления о характере разреза верейского горизонта, прежде всего касаются трактовки характера доальютовской части разреза верейского горизонта.

Согласно данным С.Н. Никитина нижняя граница московского яруса совпадает с нижней границей верейского горизонта. В стратотипической местности отложения верейского горизонта залегают на глинах—черёвской свите, охарактеризованной палинологически. Залегает черёвская свита на отложениях верхней пачки верхнеазовской свиты, в которой в последнее время Е.М. Шик были встречены обильные остатки растений; доминирующими среди них (по предварительному заключению О.П. Фисуненко) являются Alethopteris decurrens (Artis) Leill и Neuropteris heterophylla Browgn, являющиеся характерными для верхней части свиты C_2^3 (I) — нижней части свиты C_2^4 (К) Донбасса.

Е.Н. Геништой [Шик и др., 1979], исследовавшей спорово-пыльцевые комплексы верхнеазовской свиты по керну ряда скважин, в том числе и по скв. 821 у д. Новое село в Калужской обл. (гипостратотип азовской свиты), было установлено, что, по данным спорово-пыльцевого анализа, нижнеазовская свита, как и нижняя пачка верхнеазовской, сопоставляется с 1-м спорово-пыльцевым комплексом, выделенным Л.М. Пегушевой [1968] в юго-западной части Русской плиты. Верхняя пачка верхнеазовской свиты сопоставляется со II комплексом, причем в исследованном Пегушевой разрезе осуществлена прямая корреляция II спорово-пыльцевого комплекса, встреченного в терригенных породах, и верейского комплекса фораминифер, из известняков, переслаивающихся с терригенными породами. В частности, из известняков указываются: Aljutovella cybaea, A. subaljutovica, A. aljutovica, A. skelnevatica и другие верейского горизонта.

В этой связи допустимо предположить, что верхняя пачка верхнеазовской свиты в гипостратотипе (скв. 821) может соответствовать по возрасту верейскому горизонту. По данным определений Геништой [Шик и др., 1979], спорово-пыльцевой комплекс в сиренево-серых глинах включает Leiotriletes vetustus Isch., L. microrugosus (Ibr.) Naum., Acanthotriletes saetosus (Loose), A. maturus Isch., Hymenozonotriletes pusillus (Waltz) Isch. (единично). Встречаются однолучевые споры, однако в количестве не более 10%. Пыльца представлена Florinites aff. tener Medv., F. pumicosus Sch., Wil. et Ben., F. visendus (Ibr.) Sch., Wil. et Ben., F. schopfi Medv., Cordaitina uralensis (Lub.) Sam., C. praestants.

Как отмечалось, видовой состав только что рассмотренных спор и пыльцы сиренево-серых глин близок к верхнеазовскому, отличаясь лишь бóльшим содер-

жанием пыльцы. Наиболее же высокое положение в разрезе занимает темно-серая глина, спорово-пыльцевые спектры которой состоят на 90,5—92,2% из пыльцы [Шик и др., 1979]. Споры представлены здесь видами, имеющими широкое распространение: Leiotriletes glaber Naum., L. microrugosus (J. br.) Naum., Hymenozonotriletes pusillus (Waltz) Isch. (единичны). Пыльца представлена видами: Florinites pumicosus Sch., Wil. et Ben., F. aff. tener Medv., F. visendus (Ibr.) Sch., Wil. et Ben., F. promtus Medv., Cordaitina uralensis (Lub.) Sam.

Отметим, что при сравнении видового состава спор и пыльцы темно-серых глин с видовым составом спор и пыльцы II комплекса, выделенного Пегушевой [1967], выявляется, что почти все виды, указываемые в комплексе темно-серых глин (за исключением Florinites aff. tener и F. visendes), присутствуют во II комплексе; однако комплекс темно-серых глин несет черты значительно меньшего разнообразия.

Исходя из приведенных выше данных, а также из материалов по разрезам верейского горизонта можно предполагать соответствие верхней пачки верхнеазовской толщи, а также толщи сиренево-серых и темно-серых глин II комплексу Пегушевой, верейский возраст которого скорректирован, как указано выше, по нахождению морской фауны фораминифер верейского возраста. Отметим, что наличие терригенной части в отложениях верейского горизонта указывалось при его установлении С.Н. Никитиным и, позже, А.П. Ивановым.

В стратотипической местности преимущественно морская часть верейского горизонта выделена под названием альютовской свиты, которая наиболее представительна в юго-восточной части региона, где описывалась М.С. Швецовым, Е.А. Ивановой, И.В. Хворовой, Е.М. Шик. Раузер-Черноусовой и Е.А. Рейтлингер [1954] из разреза этих отложений у д. Альютово приводится большой список определенных фораминифер, как и по осмотренным авторами обнажениям у д. Высокая, руч. Увес, выше и ниже с. Ухорские выселки, д. Наша, д. Инина Слобода. Авторами также определялись коллекции, предоставленные другими исследователями (с. Спас-Тешево, р. Нара вблизи г. Серпухова, д. Альютово). Авторы выделяли нижнюю и верхнюю части с наиболее характерными видами верейского горизонта, а к зональным формам верхней части верейского относили Endothyra aljutovica, Climacammina aljutovica, Eostaffella mutabilis var. rjasanensis, Profusulinella convoluta, P. latispiralis, Aljutovella skelnevatica, A. cybaea.

Позже рассматривалось распределение фораминифер Подмосковного бассейна по трем подгоризонтам (шацкий, альютовский, ордынский) верейского горизонта, предложенным Ивановой и Хворовой [1955]. При этом для шацкого подгоризонта не было отмечено фораминифер (что естественно, так как шацкая толща является эквивалентом верхнеазовской свиты континентального генезиса). Для альютовского подгоризонта в списке, приводимом автором, указаны фузулиниды: Eostaffella mutabilis, E. mutabilis var. rjasanensis, новеллы, Ozawainella umbonata, Pseudostaffella minor, P. compressa, P. krasnopolskyi, P. subquadrata, P. gorskyi, P. pseudoquadrata, Schubertella pauciseptata (обычна), Sch. aff. pauciseptata, Profusulinella parva, P. convoluta, P. latispiralis, Aljutovella aljutovica, A. subaljutovica, A. skelnevatica, A. cybaea, A. cf. artificialis [Раузер-Черноусова, 1962]. Почти идентичен приведенному и комплекс фораминифер из ордынского подгоризонта. В одной из работ последних лет [Раузер-Черноусова, 1980] дается разделение верейского горизонта южного крыла на нижнюю часть с Aljutovella aljutovica, Schubertella pauciseptata и верхнюю с Eostaffella mutabilis rjazanensis, Aljutovella skelnevatica. Для южного крыла московской синеклизы, Горьковского и Ульяновского Поволжья, Самарской луки и Среднего Поволжья выделена для верейского горизонта местная зона Schubertella pauciseptata (внизу) и слои с Eostaffella mutabilis (вверху). Попутно отметим, что вид Schubertella pauciseptata указывается и в верейских отложениях Подмосковного бассейна.

В связи с переизучением стратотипов нами был описан разрез альютовской

свиты у д. Альютово. Здесь по правому берегу р. Прони (на "кудряше") залегают отложения верейского горизонта. Ниже приводится (снизу вверх по разрезу и в схематизированном виде) описание этого разреза:

1. Пески и глины красноцветные, с Polyrhizodus cf. concavus (находки Е.А. Ивановой), с прослоем песчаника глауконитового, слюдистого, голубого цвета ..... 3,0 м

2. Криноидно-мшанковые, песчанистые известняки розового цвета, красноцветные глины и песчаники с фораминиферами[1]: Eostaffella mutabilis, E. mutabilis rjazanensis, Pseudostaffella subquadrata, Profusulinella cavis, P. sp. nov., Aljutovella aljutovica, A. artificialis и др. ..... 0,75 м

3. Толща переслаивания известняков криноидных, пятнистоокрашенных и глин сиренево-серых, красноцветных и пестрых слабоизвестковистых, среди которых преобладают глины кирпично-красного цвета, пятнистоокрашенные с пятнами темно-вишневых, голубых и зеленых. В самой кровле пачки залегает прослой брекчированных глин с включениями обломков вишневых мергелей и мергелистых белых журавчиков. Прослои глин заключают фауну тонкостенных брахиопод. В пачке преобладают прослои известняков криноидных, но также отмечаются прослои железистых анкеритизированных известняков с тонкостенными брахиоподами ..... 2,0 м

4. Пески и алевритистые песчаники, пестроцветные, пятнистоокрашенные, голубого и рыжего цвета ..... 4,5 м

Интересно отметить, что из наших материалов из сл. 2 Т.И. Немировская определила конодонты: Declinognathodus noduliferus, Idiognathoides fossatus, Idiognathodus sinuosus, Streptognathodus parvus, что дало основание соотнести отложения с этим комплексом с интервалом известняков K_1—K_5 по донбасской шкале.

Приведенные выше материалы, как представляется, дают основание к подтверждению прежде высказанного мнения о неправомочности выделения шацкой толщи (вероятный аналог верхней пачки верхнеазовской свиты) и выделения по скважине ордынского подгоризонта, являющегося вероятным аналогом альютовской свиты. Во всяком случае, по фораминиферам характеристика, указываемая для них, почти идентична [Раузер-Черноусова, 1962]. Имеющиеся материалы дают возможность впервые предложить для отложений верейского горизонта стратотипической местности, а именно морской его части — альютовской свиты, выделение по фораминиферам локальной биостратиграфической зоны Profusulinella cavis, Aljutovella aljutovica, A. artificialis (см. табл. 1).

Характерный комплекс фораминифер верейского горизонта, включая и разрезы, где происходит замещение континентальных отложений нижней части разреза на морские, следующий: Eostaffella mutabilis, Schubertella pauciseptata, Pseudostaffella subquadrata, Profusulinella cavis, P. parva, Aljutovella aliutovica, A. artificialis, A. skelnevatica, A. cybaea, A. elongata.

ЦНИНСКИЙ ГОРИЗОНТ

Как установлено в стандартном разрезе московского яруса, более высокое положение занимают отложения цнинского горизонта [Соловьева, 1984; Solovieva, 1985], залегающего в нормальной последовательности над верейским горизонтом. Предположение о повсеместном залегании отложений каширского горизонта на верейском исходило из того факта, что в центральной части южного крыла синеклизы, где находятся стратотипы яруса и внутриярусных подразделений (горизонты, свиты и толщи), вследствие наличия перерыва в разрезе отсутствует часть, которая на востоке южного крыла выделена нами в "цнинский горизонт" в объеме свит полустовогорской и цнинской. В западном направлении цнинская свита[2] замещается континентальными глинами полустовогорской. Стратотип цнинской свиты описан на левом берегу р. Цна в карьере Ямбирный у пос. Ямбирное (рис. 1). Здесь с небольшим перерывом в обнажениях над красными глинами верей-

[1] Здесь и далее в статье списки фораминифер приведены со значительным сокращением.

[2] В предыдущей публикации [Solovieva, 1985] вразрез с рекомендациями "Стратиграфического кодекса" эта свита была названа ямбирной, и в настоящей статье сделано ее переименование на цнинскую.

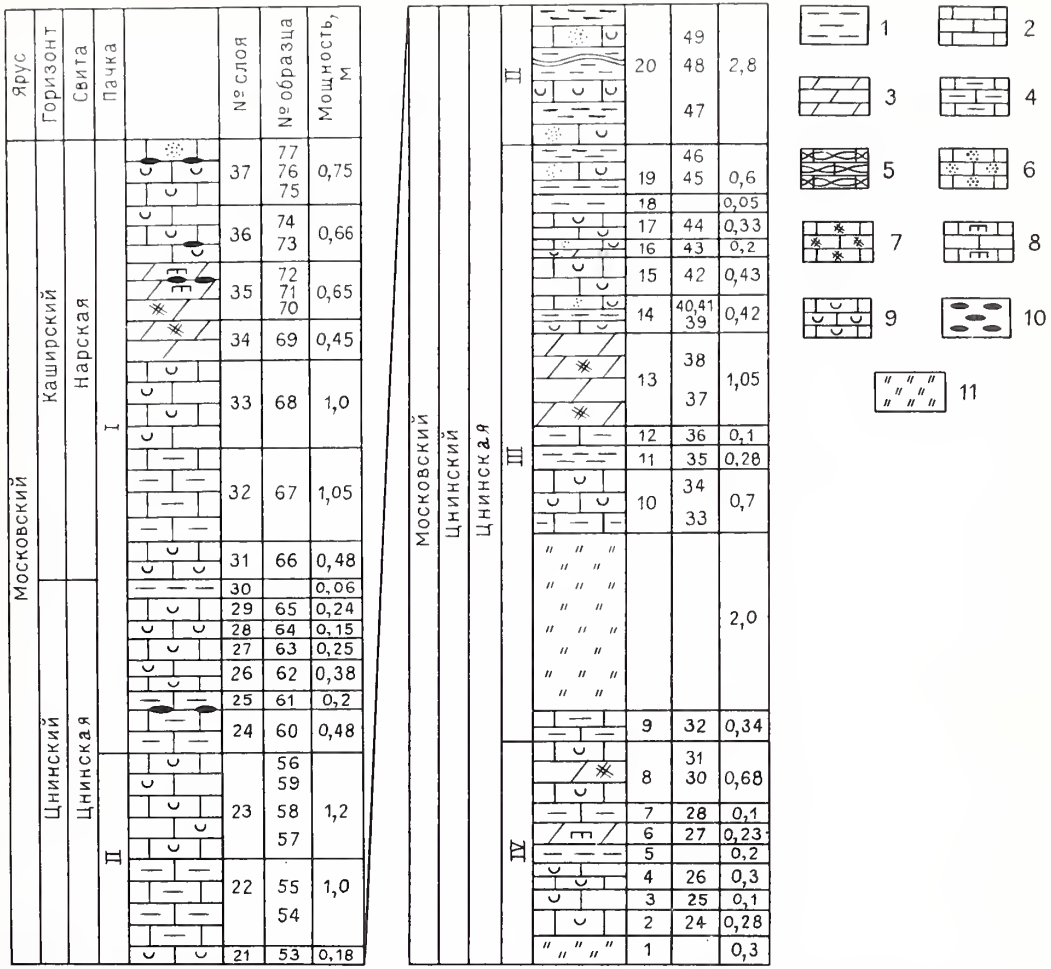


Рис. 1. Разрез каменноугольных отложений по левому берегу р. Цна в Ямбирном карьере

1 — глина; *2* — известняк; *3* — доломит; *4* — известняк (доломит) глинистый; *5* — известняк (доломит) брекчиевидный; *6* — известняк (доломит) комковатый, сгустковый, псевдоолитовый; *7* — известняк (доломит) микрозернистый; *8* — известняк (доломит) тонкозернистый и мелкозернистый; *9* — известняк детритовый; *10* — линзы кремней; *11* — закрыто; масштаб 1:50

ского горизонта обнажается почти в непрерывном разрезе следующая последовательность (снизу вверх по разрезу и в схематизированном виде):

C_2^{sn}

1. Известняк детритовый с Ozawainella shmitovi ..... 0,3 м
2. Известняк детритовый с Ozawainella shmitovi, Fusiella paraventricosa, Aljutovella s. nov. 0,28 м
3. Известняк детритовый с Profusulinella prisca, P. prisca timanica, P.sp.nov. ..... 0,1 м
4. Известняк детритовый с Pseudostaffella sp.nov., Ozawainella shmitovi, Profusulinella ovata, P. paratimanica, Aljutovella priscoidea, Hemifusulina volgensis ..... 0,3 м
5. Глина голубовато-зеленая с розовыми примазками, пластичная ..... 0,2 м
6. Доломит мелкозернистый ..... 0,23 м
7. Мергель палевого цвета ..... 0,1 м
8. Известняк детритовый, переслаивающийся, с доломитом микрозернистым, в основании слоя мергель с Pseudostaffella ivanovi, Aljutovella priscoidea, Eofusulina triangula, Hemifusulina volgensis ..... 0,68 м
9. Прослой мергеля пестроцветного в нижней части слоя, далее задернованно ..... 2,34 м
10. Известняк детритовый с примазками глины и прослоем мергеля, в основании слоя с Fusiella sp., Profusulinella sp., Hemifusulina sp. ..... 0,7 м
11. Глина зеленовато-голубого и вишневого цветов ..... 0,28 м
12. Доломит микрозернистый с прослоем мергеля ..... 0,10 м

13. Доломит мнкрозернистый ..... 1,05 м
14. Пачка пересланвання известняка сгустково-детрнтового, детрнтового н глнны зеленого цвета с Novella primitiva, N. aperta, Pseudostaffella sp. nov. ..... 0,42 м
15. Известняк детритовый, почтн белого цвета, с Parastaffella keltmensis, P. timanica, Ps.sp.nov. ..... 0,43 м
16. Известняк белый, сгустковый, детрнтовый, доломнт белого цвета с Parastaffella timanica ..... 0,20 м
17. Известняк обломочный, белого цвета, с Schubertella obscura, Parastaffella timanica ..... 0,33 м
18. Глина пластичная, голубовато-зеленого цвета, карбонатная ..... 0,05 м
19. Пересланванне нзвестняков детритовых с прнмазкамн глин н детритово-сгустковых с Novella primitiva, Schubertella obscura, Pseudostaffella sp.nov., Profusulinella prisca, P. paratimanica, Aljutovella priscoidea, A. znensis, A. saratovica, A. parasaratovica, Hemifusulina volgensis ..... 0,60 м
20. Пересланванне глнн, детритово-сгустковых и детритовых известняков с Novella primitiva, Pseudostaffella sp. nov. P. gorskyi, A. paraaljutovica, A. saratovica, Parastaffella timanica, Profusulinella ovata ..... 2,8 м
21. Известняк детритовый с Eostaffella cf. digitalis и др. ..... 0,18 м
22. Мергель с прослоем мучнистых доломитов (до 18 см) ..... 1,0 м
23. Известняк детритовый, кавернозный, с Parastaffella timanica, P. moelleri, Profusulinella mutabilis, P. pseudolibrovichi, P. prolibrovichi, P. ex gr. librovichi ..... 1,2 м
24. Мергель светло-палевого цвета с прослоем кремней ..... 0,48 м
25. Мергель ..... 0,2 м
26. Известняк пелнтоморфно-детрнтовый с Profusulinella prolibrovichi ..... 0,38 м
27. Известняк пелнтоморфно-детритовый с Schubertella obscura, Pseudostaffella sp.nov., Taitzehoella pseudolibrovichi ..... 0,25 м
28. Глнна сланцеватая, табачного цвета, с тремя прослоямн детритового нзвсстняка, с обнльнымн брахноподами, с включеннями афанитовых разностей нзвестняков, с Pseudostaffella sp.nov., Neostaffella ozawai, Parastaffella moelleri, Profusulinella prisca, P. ex gr. prisca и др. ..... 0,15 м
29. Известняк детрнтовый с Parastaffella moelleri, Profusulinella ex gr. prisca ..... 0,24 м
30. Глнна темная, почтн черная ..... 0,06 м
C_2^{nr} 31. Известняк кремоватый, вязкий, детрнтовый, с брахноподами и форамнниферами: Schubertella obscura, Parastaffella pseudosphaeroidea, P. moelleri, P. keltmensis ..... 0,48 м
32—37. Выше залегает пачка известняков с включеннямн желваковидных и пластовых кремней, с фауной брахнопод, конодонтов, фораминифер Eostaffella mutabilis, Schubertella obscura, Sch. obscura mosquensis, Sch. gracilis, Pseudostaffella larionovae, Parastaffella cf. pseudosphaeroidea, P. ex gr. timanica и др. ..... 5,27 м

Таким образом, просчитанная мощность отложений цнинского горизонта по разрезу стратотипа составляет 16,5 м. Сравнение комплексов фораминифер, отвечающих интервалу разреза от 1 по 30 слой, с комплексами из ниже- и вышележащих внутриярусных подразделений (свиты альютовская, нарская, лопасненская), по материалам Ивановой и Хворовой [1955] и нашим, свидетельствует об автономности цнинского комплекса фораминифер и его несводимости к любому из характеризующих внутриярусные подразделения как в ранге горизонтов, так и в ранге свит (толщ).

Цнинский комплекс характеризует максимум развития профузулинелловоальютовелловых сообществ, хотя и несет черты преемственности, с одной стороны, с комплексом верейского горизонта, а с другой — с комплексами каширского горизонта. Преемственность с комплексами верейского горизонта устанавливается по линиям развития ряда родов фузулинид (роды Aljutovella, Profusulinella и др.). Представители рода Aljutovella характеризуются дальнейшим усложнением строения, выразившимся в том, что на смену верейским субромбоидным альютовеллам пришли в цнинское время веретеновидные (Aljutovella saratovica), с округленными, овоидными оборотами (A. znensis), со значительно развитой складчатостью (A. priscoidea, A. parasaratovica и др.). В цнинском комплексе впервые появляются представители рода Hemifusulina, представленные здесь главным образом видом Hemifusulina volgensis. Среди профузулинелл в отложениях цнинского горизонта значительным развитием пользуются профузулинеллы, объединенные в группу Profusulinella ovata — nuratavensis, наряду с P. prisca, продолжающими линию развития от P. prisca верейского комплекса. Отложения

отнесенные нами к цнинскому горизонту в пределах бассейна р. Цна, прежде ошибочно отождествлялись с отложениями каширского горизонта [Карпинский, 1937; Раузер-Черноусова, Рейтлингер, 1954] и в местной зональной шкале выделялись в качестве зоны Ozawainella ex gr. digitalis, Aljutovella saratovica, A. parasaratovica, Fusulina antiqua. Впоследствии этот ошибочный вывод о принадлежности названной зоны к каширскому горизонту и определил ошибочные представления о возрасте, характере корреляций отложений и характере палеогеографической обстановки в это время. Нами отложения цнинского горизонта выделены в качестве локальной зоны Aljutovella priscoidea, A. znensis, Hemifusulina volgensis (см. табл. 1). Отложения цнинского горизонта в качестве геологического тела образуют обособленный, хорошо отделяющийся от выше- и нижележащих отложений комплекс, прослеживающийся в разрезах восточной и палеодепрессиях северо-западной части Московской синеклизы, почти повсеместно на структурах востока Русской плиты в пределах Горьковской, Ульяновской, Пермской, Кировской областей, в Татарии и Удмуртии. Отложения цнинского горизонта в морских фациях выделяются в пределах почти всех зон Тянь-Шаня (за исключением Северной зоны), а также в пределах Донбасса, Предуральского прогиба и Урала. В целом характерный комплекс фораминифер цнинского горизонта, отличающийся высокой степенью сходства по названным регионам СССР, включает такие виды: Schubertella gracilis, Sch. gracilis znensis, Sch. galinae, Ozawainella digitalis, Profusulinella prisca timanica, P. paratimanica, P. nuratavensis, P. ovata, Taitzehoella prolibrovichi, T. pseudolibrovichi, Aljutovella parasaratovica, A. saratovica, A. priscoidea, A. znensis, Hemifusulina dutkevichi, H. volgensis.

КАШИРСКИЙ ГОРИЗОНТ

Первоначальный объем каширского горизонта был определен выделившим горизонт Ивановым [1926] от известняков Нара, впоследствии нарская толща (свита), до подошвы киноварно-красной глины, впоследствии ростиславльская толща (свита).

Сложена нарская свита тонкослоистыми известняками (иногда шламовыми и полидетритовыми доломитами) с прослоями зеленоватых глин. Мощность свиты до 20—22 м.

Палеонтологическая характеристика отложений свиты давалась в работе Ивановой и Хворовой [1955] и дополнялась впоследствии, в том числе и по материалам бурения [Геология СССР, 1971; и др.]. По Ивановой и Хворовой, в разрезах западной части крыла Московской синеклизы (реки Ока, Нара, Протва, Беспута) нарские отложения характеризуются фузулинидами: Hemifusulina moelleri и H. ex gr. kashirica. В разрезах восточной части крыла для нарских отложений, по тем же данным, указываются среди фузулинид многочисленные псевдоштаффеллы, Profusulinella pseudolibrovichi, Pr. eolibrovichi, Pr. syzranica, Pr. mutabilis, Hemifusulina rjasanensis, H. kashirica, H. pseudobocki, H. moelleri и др., а также Beedeina bona, B. pseudoelegans, B. cf. paraozawai, B. cf. kayi. Имеющиеся материалы, как рассмотренные, так и материалы ПГО "Центргеология" и автора, дают возможность обосновать выделение локальной зоны Hemifusulina kashirica, H. moelleri, Beedeina pseudoelegans и наметить характерный комплекс, включающий следующие виды фузулинид: Orawainella vozhgalica, Taitzehoella pseudolibrovichi, Hemifusulina kashirica, H. moelleri, H. communis acuta, Beedeina pseudoelegans, B. ozawai, B. paraozawai. Отметим, что, как установлено нами, преимущественное развитие хемифузулиновых сообществ характеризует супранеритовые фауны. Отложения нарской свиты представлены несколькими типами сообществ фузулинид, первый из которых — это хемифузулиновое сообщество, второй — параштаффеловое, относящееся к фациям, тяготеющим уже к приливно-отливной зоне, и к третьему типу относятся смешанные хемифузулиново-

параштаффеловые сообщества. Раузер-Черноусовой и Рейтлингер [1954] выделялись отложения зоны Hemifusulina kashirica и H. moelleri в качестве верхней зоны каширского горизонта (см. табл. 1).

Стратиграфически выше в непрерывной последовательности залегают отложения хатунской свиты, представленной главным образом глинами пестроцветными, темно-красными с редкими прослоями карбонатных и доломитизированных пород. Мощность свиты 3—7 м. Фауна в стратотипе хатунской свиты не найдена. Стратиграфически выше залегают отложения лопаснинской свиты, сложенной чередующимися в разрезе доломитами, мергелями, известняками пелитоморфными, шламовыми, детритовыми с включениями кремней. Мощность свиты 15—20 м. Стратотип свиты по р. Лопасня (с. Хатунь), где непосредственно на красных глинах хатунской свиты залегают отложения лопаснинской свиты, имеющей здесь двучленное строение с обособлением нижней части — известняковой—и верхней части, представленной толщей переслаивания.

Ниже приводим разрез, составленный по правому берегу р. Лопасня в с. Хатунь (у лав):

C_2^l

1. Известняк политоморфный, кавернозный, детритовый, белый, с Schubertella gracilis, Sch. gracilis znensis, Ozawainella pseudorhomboides, Neostaffella larionovae polasnensis, N. larionovae mosquensis, N. ozawai, Taitzehoella prolibrovichi, Moellerites lopasniensis ..... 0,8 м
2. Задерновано ..... 0,6 м
3. Известняк крнноидно-детритовый, почти белый, с Fusiella praecursor paraventricosa, Ozawainella tingi, O. ex gr. mosquensis, Neostaffella ozawai, N. cf. ozawai compacta, N. khotunensis, Aljutovella devexa, Beedeina bona ..... 0,2 м
4. Известняк плотный, слнвной, детритово-сгустковый, желтоватого цвета, с прослоями и корочкамн кремня, с форамнниферамн: Neostaffella ozawai, N. cf. ozawai compacta, N. khotunensis, Hemifusulina sp. ..... 0,3 м
5. Задерновано ..... 0,2 м
6. Известняк крнноидно-детритовый, рыхлый, с форамнниферамн: Neostaffella larionovae, N. ozawai, Beedeina cf. bona ..... 0,2 м
7. Известняк детритово-сгустковый, с Pseudoglomospira pusillaeformis, Endothyra bradyi .. 0,2 м
8. Известняк детритово-сгустковый, кремового цвета, с пропласткамн окремненного, с форамнниферамн: Neostaffella ozawai, N. larionovae ..... 0,15 м
9. Известняк пелитоморфный, плотный, с Neostafella larionovae ..... 0,2 м
10. Известняк пелитоморфный, с детритом: Globivalvulina minima, Brunsia sp., Ammovertella sp. ..... 0,5 м

Наиболее полно вскрыты отложения лопаснинской толщи в разрезе в окрестностях с. Хатунь, у д. Лапино (рис. 2), где описана следующая последовательность:

C_2^{kh}

1. Глнна кирпнчно-красного цвета, пластнчная, с прослоямн голубовато-зеленой, с включениями мергелнстых пород ..... 2,5 м

C_2^l

2. Известняк пелитоморфный, светло-серого цвета, кавернозный, с тонкостенными брахноподамн ..... 0,3 м
3. Известняк пелитоморфный, мелкодетрнтовый, белого цвета, с форамнннферами: Schubertella gracilis, Neostaffella larionovae mosquensis, Taitzehoella prolibrovichi, T. eolibrovichi, Moellerites lopasniensis ..... 0,5 м
4. Известняк плотный, детритово-сгустковый, с фораминнферамн: Neostaffella ozawai, N. larionovae, Ozawainella angulata ..... 0,2 м
5. Известняк мелкодетритовый, палевого цвета, с Neostaffella cf. ozawai ..... 0,15 м
6. Известняк сгустковый, белого цвета, с Neostaffella ozawai, N. ozawai compacta ..... 0,15 м
7. Известняк крупнодетритовый, светло-серого цвета, слегка окремненный, с прослоямн известняка мелкодетритового, с фораминиферами: Schubertella obscura, Neostaffella khotunensis, N. ozawai ..... 0,25 м
8. Задерновано ..... 0,75 м
9. Разрушенная глинистая порода ..... 0,10 м
10. Известняк белый, мергелистый ..... 0,3 м
11. Глина белая с включениями мергелистых пород ..... 0,2 м
12. Известняк мергелистый, белый, тонкоплнтчатый, с кремнями ..... 0,4 м
13. Глнна голубовато-зеленая, слабонзвестковистая, с включениями гальки белого известняка ..... 0,15 м
14. Задерновано ..... 0,7 м

15. Глина голубовато-зеленая, слабоизвестковистая ..... 0,15 м
16. Конгломератовидная порода, рыхлая, с галькой и обломками кремней и известняка, с Neostaffella ivanovi, N. ozawai, N. cf. ozawai compacta ..... 0,4 м
17. Задернована ..... 0,3 м
18. Глина розового цвета ..... 0,25 м
19. Глина голубовато-зелсного цвета с обломками известняка ..... 0,45 м
20. Переслаивание мергелистых известняков и крупнодетритовых криноидных. В самом верху пятисантиметровый прослой глины сиреневато-свинцовой окраски. Фораминиферы: Neostaffella ivanovi, N. larionovae, N. ozawai ..... 0,55 м
21. Известняк афанитовый с желваками кремней ..... 0,6 м
22. Известняк мелкодетритовый, белого цвета, с фораминиферами: Endothyra aljutovica, Neostaffella ozawai, Taitzechoella ex gr. librovichi, Profusulinella syzranica, Hemifusulina cf. nataliae ..... 0,85 м

Максимальная мощность лопаснинской толщи в стратотипе по приведенному разрезу составляет около 15 м.

Детальное описание разреза в бассейне р. Лопасня у с. Хатунь с обширными списками фораминифер и с выделением циклов седиментации приведено в работе Раузер-Черноусовой и Рейтлингер [1954]. Авторы исходили в своей интерпретации разреза из представлений о наращивании его вдоль долины р. Лопасня на участке с. Хатунь. Однако близкое к горизонтальному залегание пород при незначительном угле наклона ложа реки заставляет с осторожностью отнестись к такой интерпретации.

Отложения лопаснинской свиты ранее [Раузер-Черноусова, Рейтлингер, 1954] выделялись в качестве пачки $C_2^{к-в}$ и определялись как подгоризонт с псевдоштаффелами и профузулинеллами и назывались средней зоной каширского горизонта. В работе Ивановой и Хворовой [1955] также дается комплекс фораминифер лопаснинского горизонта. Наши данные по разрезам стратотипа, как и по разрезам лопаснинской свиты в бассейне рек Ока, Проня и др., дали возможность выделить отложения лопаснинской свиты в качестве локальной зоны Moellerites lopasniensis, Beedeina ozawai, Fusulinella subpulchra, а также наметить следующий характерный комплекс фузулинид: Ozawainella stellae, Fusiella praecursor paraventricosa, F. praetypica, Neostaffella larionovae, Taitzehoella pseudolibrovichi, Moellerites lopasniensis, M. paracolaniae, M. praecolaniae, F. subpulchra, Hemifusulina moelleri, H. kashirica communis, H. splendida, Beedeina ozawai, B. paraozawai, B. pseudoelegans.

Наиболее высокое положение в разрезе каширского горизонта занимает согласно первоначальному объему горизонта, определенному при его установлении Ивановым [1926], ростиславльская свита, сложенная красноцветными глинами, песчаниками, песками с прослоями известняков и

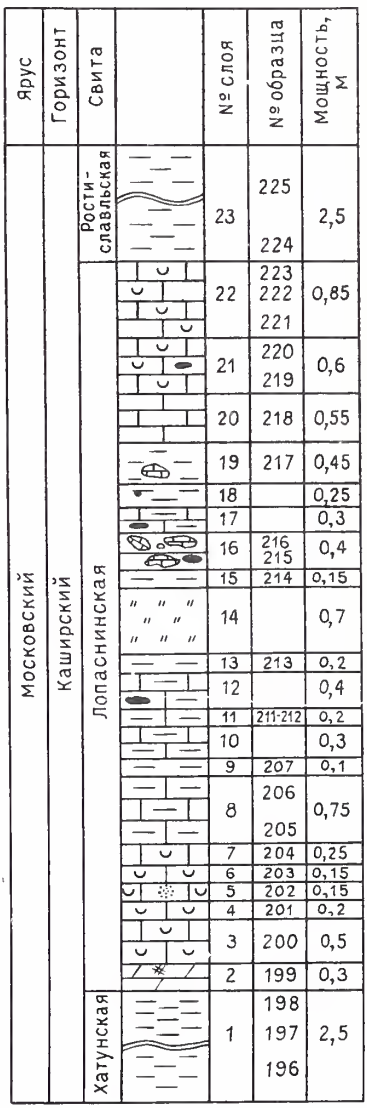


Рис. 2. Разрез каменноугольных отложений по левому берегу р. Лопасня у д. Лапино

Условные обозначения см. на рис. 1; масштаб 1:50

доломитов, общей мощностью 5—8 м. В стратотипе отложения ростиславльской свиты фаунистически не охарактеризованы.

Ростиславльская свита перекрывается смедвинской свитой доломитов мощность 10—16 м. А.П. Ивановым эта толща ("доломиты Смедвы" по его терминологии) относилась уже к подольскому горизонту, однако впоследствии [Иванова, Хворова, 1955] отложения смедвинской толщи были отнесены к каширскому горизонту, хотя и указывлось, что в самых верхних слоях толщи появляются фораминиферы подольского "облика" наряду с единичными Choristites sowerbyi.

Согласно схеме стратиграфии среднекаменноугольных отложений Русской плиты, отложения подольского горизонта принимаются в объеме трех свит, из которых наиболее низкое стратиграфическое положение занимает васькинская свита, сложенная пелитоморфными и детритовыми известняками и доломитами. Мощность ее до 15 м. Среди фораминифер, характерных для васькинской толщи, могут быть названы: Ozawainella kurakhovensis, Neostaffella rostovzevi, N. sphaeroidea, Taitzehoella librovichi atelica, Fusulinella colaniae, Hemifusulina splendida, Beedeina elegans, B. ozawai, B. elshanica vaskinensis, Putrella triangula и др. [Раузер-Черноусова, Рейтлингер, 1954; Иванова, Хворова, 1955; Махлина и др. 1972; Путеводитель..., 1975; и др.].

Предпринятое нами переизучение стратотипа васькинской свиты не дало ответа на многие вопросы, возникающие при обращении к этой свите. Мы сочли возможным выделить зону Beedeina elegans, Fusulinella colaniae, сопоставив с ней смедвинскую и васькинскую свиты (см. табл. 1). Вышележащая улитинская свита имеет сходный с васькинской литологический состав, и ее мощность оценивается в 4—7 м. Она может быть определена в качестве локальной зоны Fusulinella vozhgalensis, Fusulina ulitinensis (см. табл. 1). Имеющиеся материалы дают возможность выделить в качестве характерного следующий комплекс фузулинид: Fusiella pulchella, Neostaffella ozawai, Ozawainella mosquensis, Fusulinella vozhgalensis, Hemifusulina stabilis, H. polasnensis, Fusulina ulitinensis, F. pancouensis, Putrella brazhnicovae. Самая верхняя часть подольского горизонта обособляется в качестве щуровской свиты мощностью 8—11 м, также сходной по литологическому составу с двумя рассмотренными выше свитами. Имеющиеся материалы [Раузер-Черноусова, 1954; Иванова, Хворова, 1955] позволяют скоррелировать ее с верхним подгоризонтом [Раузер-Черноусова, 1980] и выделить в качестве зоны Beedeina kamensis, Putrella brazhnikovae (см. табл. 1) В составе характерного комплекса этой свиты могут быть названы фораминиферы: Ozawainella mosquensis, Fusulinella bocki timanica, F. vozhgalensis, Beedeina kamensis, B. elegans, B. schellwieni, B. elshanica, Putrella brazhnikovae.

Отложения мячковского горизонта в стратотипической местности начинаются с карбонатных отложений новлинской свиты, имеющей мощность 11—16 м, перекрывающейся также карбонатной песковской свитой, мощность которой достигает в стратотипической местности 20 м [Путеводитель..., 1975]. Отложения новлинской свиты (см. табл. 1) соотносятся с локальной зоной Fusulinella bocki, F. rara, Beedeina samarica. Характерный комплекс новлинской свиты включает следующие виды фораминифер: Schubertella mjachkovensis, Fusiella typica, Neostaffella paradoxa, N. sphaeroidea, Fusulinella bocki, F. bocki timanica, F. pseudobocki, F. bocki pauciseptata, F. fluxa, F. mosquensis, F. rara, Beedeina samarica, Pulchrella pulchra, Hemifusulina bocki, H. stabilis, F. cylindrica. Отложения песковской свиты выделяются в качестве локальной зоны Fusulinella podolskensis, Fusulina cylindrica domodedovi (см. табл. 1).

Имеющиеся материалы, и в особенности последние данные по распределению фузулинид [Махлина и др., 1972], позволяют наметить для отложений песковской свиты следующий характерный комплекс: Schubertella mjachkovensis, Ozawainella mosquensis, Fusulinella bocki, F. podolskensis, F. helenae, F. rara, F. mosquensis,

F. kumpani, Hemifusulina bocki, Fusulina cylindrica domodedovi, F. mosquensis, F. mjachkovensis, F. pachrensis, F. fortissima.

Таким образом (см. табл. 1), впервые получены данные по характеру дробного зонального расчленения стандартного разреза московского яруса и уточнен его характер.

НОВАЯ МОДЕЛЬ КОРРЕЛЯЦИИ ОТЛОЖЕНИЙ МОСКОВСКОГО ЯРУСА

На основе уточнения характера стандартного разреза московского яруса произведена попытка создания Единой зональной шкалы СССР с выделением хронозон, по объему равных горизонтам московского яруса (табл. 2). Новая модель корреляции предложена практически для областей, входящих в тропический палеоклиматический пояс в пределах Западноевразиатской и Центральноамерийской областей, и входящих в них провинций и регионов, причем для Средней Азии упраздняется ввиду его разновозрастности кельвасайский горизонт и взамен вводятся новые регионгоризонты: нуратаусский, коррелируемый с цнинским; еттысайский, коррелируемый с каширским горизонтом. В Донбассе, где нижняя граница яруса [Solovieva et al., 1985] условно проводится по K_1 (что коррелируется по западноевропейской шкале с уровнем вестфала В), цнинскому горизонту отвечает интервал разреза от известняка K_7 до известняка L_1, а каширскому—интервал от известняка L_1 до известняка M_3.

Введение уточнений в стандартную шкалу меняет и представления о характере корреляций среднего карбона Северного полушария.

Таким образом, уточнение характера стандартной шкалы московского яруса не только уточняет зональную шкалу СССР, но и создает предпосылки для осуществления пересмотра характера расчленения нижнемосковского яруса и, в целом, новой модели корреляции отложений среднего карбона Северного полушария.

Ниже дается описание новых родов и видов фораминифер.

ОТРЯД FUSULINIDA

Род Moellerites solovieva, gen. nov.

Название — в честь выдающегося отечественного микропалеонтолога В.И. Меллера.

Profusulinella (part.)

Fusulinella (part.)

Типовой вид — Moellerites lopasniensis Solovieva gen. et sp. nov., 1986, таблица, фиг. 3; лопаснинская свита каширского горизонта; левобережье р. Ока, бассейн р. Каширка, с. Городище.

Диагноз. В род Moellerites объединены на основании сильного морфологического сходства конспецифичные виды, характеризующиеся следующими морфологическими свойствами: форма раковины в раннем онтогенезе (до двух начальных оборотов) укороченно-веретеновидная, с тупыми, прямыми и, реже, угловатозакругленными осевыми концами. Форма первого оборота от субшарообразной до (реже) наутилоидной. На средних стадиях онтогенеза (в третьем—четвертом оборотах) форма раковины от овоидной, в единичных полуоборотах со слегка уплощенной срединной областью, до вытянуто-веретеновидной с прямыми или слегка выпуклыми боковыми склонами, слегка сужающимися к топо-усеченным или угловато-приостренным осевым концам. На последних стадиях онтогенеза (в пятом—шестом оборотах) отмечается скачок, иногда значительный, в удлинении раковины по длинной оси. Форма раковины от коротковеретеновидной до вытянутоверетеновидной. Число оборотов до 6. ИК низкий. Стенка тонкая и, реже, умеренной толщины, состоящая из тектума и протеки в последнем обороте и из

Таблица 2

Схема глобальной корреляции московского яруса

Палеобиогеографические подразделения		Пояс	Т р о
		Область	З а п а д н о
Регион		Провинция	Восточноевропейская	Северо-евраме-рийская	Южноевропейско-Африканская
Общая шкала СССР с дополнениями [Соловьева, 1984]			Русская плита		Донбасс
			Московская синеклиза	Волго-Уральская область	Северный Тиман				
Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Зона	Ярус	Подъярус	Горизонт	Ярус	Подъярус	Горизонт	Ярус	Горизонт	Ярус	Зона	Известняк
Каменноугольная	Верхний	Касимовский		Protriticites pseudomontiparus, Obsoletes obsoletes	Касимовский		Кревякин-ский	Касимовский	Не выделяется	Кревякин-ский	Касимовский	Буркемский	Касимовский	C_3^a	N_3 N_2
	Средний (русский)	Московский	Верхнемосковский	Fusulinella bocki, F. eopulchra, Fusulina cylindrica	Московский	Верхнемосковский	Мячковский	Московский	Верхнемосковский	Мячковский	Московский	Сульский	Московский	$C_2^m E$	M_{10}
				Fusulinella colaniae, F. vozhgalensis, Fusulina kamensis			Подольский			Подольский		Ильский		$C_2^m D$	M_5
			Нижнемосковский	Moellerites lopasniensis, Fusulina pseudoelegans		Нижнемосковский	Каширский		Нижнемосковский	Каширский		Волоигский		$C_2^m C$	M_3
				Aljutovella priscoidea, A. znensis			Цнинский			Цнинский				$C_2^m B$	L_1
				Aljutovella aljutovica, Schubertella pauciseptata			Верейский			Верейский				$C_2^m A$	K_7
														$C_2^b E$	K_3
															K_1?
		Башкирский	Верхний	Verella spicata, Aljutovella tichonovitchi	Башкирский	Верхнебаш-кирский	Мелекесский	Башкирский	Верхне-башкирский	Мелекесский	Башкирский	Мадорский	Башкирский		

п и ч е с к и й																								
е в р а з и а т с к а я																					Центрально-Американская			
Западноевропейская									Уральская			Средне-Азиатская			Южно-Азиатская			Тихоокеанская						
Сев.-Зап. Испания		Западная Европа: Центральная Европа				Англия	Англо-Бельг. бассейн	Саар	Урал			Средняя Азия			Китай: Северный		Китай: Южный	Япония			Мидконтинент Кордильеры			Аппалачи
Ярус	Зона	Система	Подсистема	Серия	Ярус	Ярус	Ярус	Ярус	Ярус	Подъярус	Горизонт	Ярус	Подъярус	Горизонт	Система	Серия	Серия	Система	Отдел	Ярус	Система	Серия	Ярус	Серия
Кантабри	Profusulinella-Fusulinella	Каменноугольная	Силезий	Стефан	A	Редсток	Стефан	Отвейлер	Касимовский	не выделяется	не выделяется	Касимовский		Джилгинсайский	Каменноугольная	Мэпин Тайюань	Мэпин Тайюань	Каменноугольная (Титибу)	Верхний	Хикава	Пенсильванская	Кевиан	Миссури	Конемо
Московский				Вестфал	D	Стаффорд	Морган	Саарбрюкен	Московский	Верхнемосковский	Лазаревский	Московский	Верхнемосковский	Шункмазарский		Бенци	Хуанлун		Средний	Курики		Окленд	Демойн	Аллегейни
					C						Кумышский			Актерекский						Акиеси				
										Нижнемосковский	Кременский		Нижнемосковский	Еттысайский									Атока	
														Нуратаусский										
											Еловский			Кокчинский						Атетцу				
					B																			
Башкирский					A		Амман		Башкирский			Башкирский		Каравшинский						Камитакара		Эрдиан	Морроу	Потсвилл

тектума и протеки (подчеркнутой неравномерно развитым наружным, а иногда и внутренним текториумами) во внутренних оборотах. Стенка обычно состоит из темного тектума и сероватой протеки. Септы тонкие, прямые, скрученные или волнистые вплоть до образования непостоянно развитых арок в осевых концах, в узкой осевой области. Хоматы непостоянны по форме: во внутренних оборотах более низкие, длинные, лентовидные, в наружных—бугорковидные, обычно с очень пологим наружным краем.

Замечания. Род Moellerites является переходным между родами Profusulinella и Fusulinella и выделяется в объеме видов, относимых ранее к роду Profusulinella (P. bedakensis Solovieva, P. diffusa Solovieva, P. cylindrica Solovieva, P. kentuskyensis Thompson et Riggs), а также видов, относимых ранее к роду Fusulinella (Fusulinella praecolaniae Safonova, F. paracolaniae Safonova, F. subcolaniae Reitlinger, F. subcolaniae plana Reitlinger, F. subcolaniae decurta Reitlinger, F. gigantea Pogrebnjak).

Род Moellerites Solovieva, gen. nov. и род Profusulinella Rauser et Beljaev, 1936 различаются в первую очередь строением стенки, которая у представителей рода Profusulinella трехслойная, с тектумом посередине, а у представителей рода Moellerites от двух- (тектум, протека) до трех-, четырехслойной (протека, тектум, непостоянные текториумы). Различаются сравниваемые роды в целом и размерами раковины, значительно бóльшими у рода Moellerites, а также характером септ с более высокой степенью волнистости в более широкой области у представителей рода Profusulinella. Значительны различия сравниваемых родов и по степени развития хомат, более мощных у представителей рода Moellerites.

Род Moellerites Solovieva, gen. nov. и род Fusulinella Moeller, 1877 различаются по строению стенки. У рода Fusulinella этот признак стабилен — стенка четырехслойная, с диафанотекой (наружный текториум, тектум, диафанотека, внутренний текториум); у рода Moellerites стенка от двухслойной до трех-, четырехслойной иногда с развитой спорадически нечеткой диафанотекой. Наряду с сравнительной тонкостью стенки для представителей рода Moellerites характерно непостоянство текстуры стенки.

Различаются сравниваемые роды и размерами раковин, значительно бóльшими у рода Fusulinella, а также характером септ с более высокой степенью волнистости у рода Moellerites.

Представители рода Moellerites по сравнению с представителями рода Fusulinella характеризуются более свободно навитой спиралью раковин, бóльшим шагом спирали, а также менее развитыми хоматами.

Видовое разнообразие. Moellerites (=Profusulinella) bedakensis Solovieva, Moellerites (=Profusulinella) cylindricus (Solovieva), Moellerites (=Profusulinella) kentuckyensis (Thompson et Riggs), Moellerites (=Profusulinella) diffusa (Solovieva), Moellerites (=Fusulinella) praecolaniae (Safonova), Moellerites (=Fusulinella) paracolaniae (Safonova), Moellerites (=Fusulinella) paracolaniae var. crassa (Reitlinger), Moellerites subcolaniae (Reitlinger), Moellerites (=Fusulinella) subcolaniae var. plana (Reitlinger), Moellerites (=Fusulinella) subcolaniae (Reitlinger) forma decurta, Moellerites (=Fusulinella) gigantea (Pogrebnjak), Moellerites lopasniensis Solovieva.

Ареал. Западно-Евразиатская (Московская синеклиза, Волго-Урал, Донбасс, Тянь-Шань, Испания) и Центрально-Американская (Кентукки) области.

Возраст. Каширский и нижняя часть подольского горизонта московского яруса среднего карбона Восточно-Европейской платформы; еттысайский горизонт в Тянь-Шане; нижний пенсильваний Северной Америки.

Moellerites cylindricus Solovieva, gen. et sp. nov.

Таблица, фиг. 1

Название вида от cylindricus, *лат.* — цилиндрический.

Синтип — ГИН АН СССР, экз. 4647/1; московский ярус, каширский горизонт, лопаснинская свита; Московская синеклиза.

Описание. Раковина субцилиндрической, вытянутоверетеновидной формы с туо усеченными осевыми концами, прямыми боковыми сторонами и слабозакругенной или плоской срединной областью. Форма раковины в полутора первых оборотах субшарообразная, во втором—втором с половиной оборотах укороенно-овоидная, переходящая в третьем обороте в укороченно-веретеновидную. 'езкий скачок в удлинении раковины происходит с третьего оборота, и максиальное удлинение раковины по оси L падает на 5—5 1/2 оборота. L:D = 3,3—3,9:1. 'азмеры значительные. L = 4,0—4,03 мм, D = 4,0—4,2 мм. Число оборотов 4 1/2—1/2. Начальная камера маленькая, сферическая. Раковина навита симметрично. Навивание более тесное во внутренних и более свободное в наружных оборотах. Высота оборотов резко увеличивается на боках раковины. Стенка состоит из ектума, протеки, наружного текториума. В последнем обороте стенка с неясной, азвитой непостоянно диафанотекой. Толщина стенки во внутренних оборотах ,025 мм; в наружном — 0,05 мм. Перегородки прямые, скрученные в узкой осеой области, иногда с образованием арок. Хоматы низкие, лентовидные, спускаюиеся до полюсов. Устьевой канал узкий в начальных и широкий (h = 0,52 мм) в наружных оборотах.

Сравнение. Описываемый вид представлен популяцией невысокой плотности. От описанных в литературе видов род Moellerites отличается характером раковины резким удлинением по оси в последних 2—2 1/2 оборотах. Для описываемого вида характерно наличие широких лентовидных хомат, обычно спускающихся до осевых концов. Описываемый вид отличается и по степени удлиненности раковин своих представителей, у которых отношение L:D достигает 3,9:1. Отличается вид и по значительным размерам раковин, у которых длина достигает 4,0—4,03 мм.

Возраст и распространение. Московский ярус; каширский горизонт, зона Moellerites lopasniensis, Beedeina ozawai, Fusulinella subpulchra — Восточно-Европейская платформа; еттысайский горизонт, зона Fusulinella subpulchra, Moellerites bedakensis (таблица, фиг. 6) — Тянь-Шань.

Moellerites lopasniensis Solovieva, gen. et sp. nov.

Таблица, фиг. 3, 4

Название вида по местонахождению — р. Лопасня.

Синтипы — ГИН АН СССР, экз. 4647/3, 4647/4; московский ярус, каширский горизонт, лопаснинская свита; Московская синеклиза.

Описание. Форма раковины от утолщенно-веретеновидной до овоидной с широко и плавно закругленной осевой областью, плавно спускающейся к широко закругленным осевым концам. Такая форма характерна для двух—двух с половиной наружных оборотов, где иногда происходит значительное оттягивание осевых концов при заметном увеличении высоты оборота на боках раковины. Форма раковины во внутренних оборотах коротковеретеновидная, или близкая к овоидной с широко закругленными осевыми концами. L:D = 2,0—2,4:1.

Размеры значительные: L = 2,35—3,45; D = 0,97—1,44. Число оборотов 5—6. Начальная камера маленькая, шаровидная. Раковина симметричная. Спираль навита свободно. Стенка умеренной толщины, состоящая из тектума и протеки, а в наружных оборотах из тектума и протеки, подчеркнутой внутренним текториумом, что создает впечатление стенки с очень тонкой диафанотекой (таблица,

фиг. 4). Перегородки волнистые в осевой области трех—трех с половиной последних оборотов, иногда с образованием округлых арочек за счет округленности септ.

Дополнительные отложения в виде хорошо развитых, длинных хомат, низких лентовидных, иногда более коротких. Устьевой канал довольно широкий.

Сравнение. Описываемый вид образует популяцию довольно высокой плотности и отличается от описанных в литературе видов рода Moellerites утолщенно-веретеновидной, иногда приближающейся к овоидной, формой раковины, характером развития в онтогенезе с четким обособлением более укороченных внутренних оборотов. От M. cylindricus, описанного выше, M. lopasniensis отличается отсутствием столь характерного для первого резкого оттягивания осевых концов раковины в последнем обороте, а также более компактным навиванием. От вида M. bedakensis (таблица, фиг. 6) отличается иным характером раковины в онтогенезе. В то время как у M. bedakensis происходит заметное обособление по форме внутренних и наружных оборотов, у M. lopasniensis наблюдается в целом сохранение формы раковины по оборотам.

Возраст и распространение. Московский ярус, каширский горизонт, зона Moellerites lopasniensis, Beedeina ozawai, Fusulinella subpulchra; Восточно-Европейская платформа.

Род Staffellaeformes Solovieva, gen. nov.

Название по виду — staffellaeformis.

Profusulinella (part.)

Pseudostaffella (part.)

Типовой вид — Profusulinella staffellaeformis Kireeva, 1951, с. 159, табл. XIII, фиг. 8; подверейский горизонт; р. Чусовая, д. Каменка, вблизи устья р. Грязнухи.

Диагноз. В род Staffellaeformes объединены виды, характеризующиеся следующими морфологическими чертами: форма раковины в раннем онтогенезе (в 2—2 1/2 начальных оборотах) субшарообразная и, реже, наутилоидная, часто с поворотом оси навивания первого оборота иногда на значительный угол по отношению к оси навивания последующих, но иногда оси всех последовательных оборотов ориентированы в одной плоскости и раковина навита симметрично. Спираль, как правило, более тесная в начальных оборотах с заметным возрастанием высот оборотов по мере роста раковины. Размеры раковины представителей рода Staffellaeformes мелкие. Форма раковины в наружном обороте близка к субшарообразной с широко закругленной (реже—прямой или слегка вогнутой) периферией и слегка уплощенными, тупо усеченными либо слегка расширяющимися в пупочной области боками. Стенка очень тонкая, трехслойная, с тектумом посередине. Септы слегка скручены в узкой осевой области. Хоматы четкие, хорошо развитые, от маленьких округло-бугорковидных до довольно сильных субквадратных.

Замечания. Род Staffellaeformes выделяется в объеме видов, относившихся ранее к роду Profusulinella на основании сходства в строении стенки. Однако описываемый род и род Profusulinella имеют значительное отличие по признаку формы раковины — веретеновидной, вытянутой по оси у Profusulinella, в то время как Staffellaeformes характеризуется укороченной раковиной, у которой величина ее по оси навивания равна или отчасти превышает величину по оси D. В последнем случае, как правило, отмечается лишь незначительное выступание осевых концов последнего оборота. Представители рода Staffellaeformes фиксируют собой начало развития фузулинид, у которых длина раковины по оси L значительно превышает величину диаметра.

От рода Schubertella отличается значительно бо́льшими размерами раковин, более сильно развитыми хоматами, более постоянным развитием скрученности раковины по оси L, с чем связано наличие скрученности септ в осевой области.

У шибертелл более сильно выражено удлинение раковин по длинной оси. Существенно отличие сравниваемых родов по типу строения стенки: однослойная или со слабовыраженным тектумом у рода Schubertella и трехслойная, с тектумом и двумя текториумами у рода Staffellaeformes.

Наличие укороченной, округленной раковины сближает описываемый род с родом Pseudostaffella, однако для последнего характерна раковина, у которой L<D и, реже, L=D, в то время как у рода Staffellaeformes L ⩾ D. В целом род Pseudostaffella также отличается по более растянутой в онтогенезе дисимметрии внутренних оборотов, отсутствием тенденции к удлинению за счет выступания осевых концов (как это имеет место у рода Staffellaeformes) и полным отсутствием скрученности септ в осевой области, а также наличием более сильно развитых постоянных хомат.

Видовое разнообразие. Staffellaeformes (=Profusulintlla) staffellaeformis Kireeva, Staffellaeformes (=Profusulinella) parva robusta (Raus. et Bel.), Staffellaeformes (=Profusulinella) toriyamai (Kimiyoshi), Staffellaeformes (=Profusulinella) losovkensis (Manukalova), Staffellaeformes (=Profusulinella) staffelloides (Manukalova), Staffellaeformes (=Profusulinella) bona (Grozdilova et Lebedeva), Staffellaeformes (=Profusulinella) kanumai (Igo), Staffellaeformes (=Profusulinella) copiosa (Thompson), Staffellaeformes (=Profusulinella) bisyllaba (Ektova), Staffellaeformes (=Profusulinella) tashliensis (Lebedeva), Staffellaeformes (=Pseudostaffella) quasiantiqua (Nguen van Liem).

Ареал. Западно-Евразиатская (Московская синеклиза, Волго-Урал, Донбасс, Тянь-Шань) область, Тихоокеанская провинция (Япония, Вьетнам), Центрально-Американская область.

Возраст. Башкирский ярус (прикамский, черемшанский, мелекесский горизонты) и нижняя часть московского яруса (верейский и цнинский горизонты). В Тянь-Шане в башкирском ярусе и в московском (кокчинский и нуратаусский горизонты). С аналогичными уровнями коррелируются и отложения, охарактеризованные родом Staffellaeformes, в Тихоокеанской провинции и в Центрально-Американской области.

ОТРЯД OZAWAINELLIDA

Род Quasistaffella Solovieva, gen. nov.

Типовой вид — Quasistaffella postparadoxa Solovieva gen. et sp. nov., таблица, фиг. 2, 5; кревякинский горизонт; Шпицберген, Биллефьорд, гора Ретерскельд (Reutersköldfjellet).

Диагноз. К роду Quasistaffella отнесены впервые обнаруженные мелкие, очень своеобразные формы, образующие локальную популяцию умеренной плотности. Форма раковины субквадратная, с плоским (таблица, фиг. 5) или слегка вогнутым (таблица, фиг. 2) периферическим краем наружного оборота, а боковые стороны выпуклые, с "нависанием" над узким умбо. Форма раковины в начальных оборотах близка к субквадратной, но с меньшей вогнутостью в области пупка и с плоским или плоско-закругленным периферическим краем. Стенка тонкая, практически однослойная. Хоматы мощные, высокие, лентовидные, протягивающиеся до полюсных концов, с характерным возрастанием высоты на боках раковины.

Замечания. Специфичность описываемого рода определяется его крайне своеобразными морфологическими особенностями, заключающимися в развитии мощных хомат характерной формы, однослойностью стенки и крайне мелкими размерами. Нахождение рода Quasistaffella в верхнем карбоне, несомненно, дает основания к пересмотру возраста отложений, содержащих представителей Pseudostaffellinae.

Видовое разнообразие. Quasistaffella postparadoxa gen. et sp. nov.

Ареал. Западно-Евразиатская область (архипелаг Шпицберген).

Возраст. Кревякинский горизонт касимовского яруса верхнего карбона.

Quasistaffella postparadoxa Solovieva, gen. et ap. nov.

Таблица, фиг. 2, 5

Название вида по стратиграфическому положению — после вида Neostaffella paradoxa.

Синтипы. ГИН АН СССР, экз. 4647/2, 4647/5; касимовский ярус, кревякинский горизонт; Шпицберген, Биллефьорд.

Раковина по форме в полутора последних оборотах субквадратная, с плоской или слегка вогнутой периферией наружного оборота. Боковые стороны выпуклые, с характерным раздувом и нависанием "плечей", пупок широкий. В начальных оборотах (3—31/2) форма близка к субквадратной, но с некоторым вытягиванием по диаметру и меньшей вогнутостью в области пупка. L:D = 0,7—0,89:1. L = 0,42—0,65; D = 0,52—0,85:1. Число оборотов до 5 1/2. Стенка тонкая, практически однослойная. Хоматы мощные, высокие, лентовидные, с характерным возрастанием высоты их на боках раковины. Спираль более тесно навитая во внутренних и более свободно в последнем (1—1 1/2) оборотах. Резкое возрастание высоты оборота отмечается в последнем полуобороте. Устье очень узкое, слегка смещающееся по оборотам.

Сравнение. Описываемый вид крайне специфичен. Некоторое морфологическое подобие имеется с Neostaffella paradoxa (Dutkevich).

Возраст и распространение. Касимовский ярус, кревякинский горизонт, свита Passage beds; Шпицберген, Биллефьорд, Конгсфьорд.

ЛИТЕРАТУРА

Болховитинова М.В. Мячковский разрез в свете новых палеонтологических данных (тезисы)// Тр. 17-й сессии Международного геологического конгресса, 1937. М., Л.: ОНТИ, 1939. Т. 1. Геология СССР. М.: Недра, 1971. Т. 4, ч. 1. 742 с.

Далматская И.И. Стратиграфия и фораминиферы среднекаменноугольных отложений Горьковского и Ульяновского Поволжья//Региональная стратиграфия СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 7—54.

Иванов А.П. Средне- и верхнекамеиноугольные отложения Московской губернии//Бюл. МОИП. 1926. Т. 4. С. 133—180.

Иванова Е.А., Хворова И.В. Стратиграфия среднего и верхнего карбона западной части Московской синеклизы. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 281 с. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 53, кн. 1).

Карпинский Ю.П. Каменноугольные отложения южной половины Окско-Цнинского вала//Изв. Моск. геол. треста. М.; Л.: ОНТИ, 1937. С. 62—89.

Махлина М.Х., Куликова А.М., Бурковский В.П. Новые данные о детальном сопоставлении стратотипических разрезов. — Изв. вузов. Геология и разведка. 1972. Т. 10. С. 13—20.

Пегушева А.М. Споро-пыльцевые комплексы средне- и верхнекамеиноугольных отложений юго-западной части Волгоградской области//Ископаемые споры и пыльца Европейской части СССР и Средней Азии. — М.: Недра, 1968. С. 48—57. (Тр. ВНИГНИ; Вып. 52).

Путеводитель экскурсий по разрезам карбона Подмосковного бассейна. М.: Наука, 1975. 176 с.

Раузер-Черноусова Д.М. Периодичность в развитии форамнниифер верхнего палеозоя и ее значение для расчленения и сопоставления разрезов//Материалы палеонтологического совещания по палеозою, 14—17 мая 1951. М.: Изд-во АН СССР, 1953.

Раузер-Черноусова Д.М. О границе верейского и каширского горизонтов среднего карбона Волго-Уральской нефтеносной провинции//Бюл. МОИП. Отд. геол. 1962. Т. 37(2). С. 85—102.

Раузер-Черноусова Д.М. О местных стратиграфических зонах)// Изв. АН СССР. Сер. геол. 1980. N 3. С. 18—28.

Раузер-Черноусова Д.М., Рейтлингер Е.А. Биостратиграфическое распределение форамнниифер в среднекамеиноугольных отложениях южного крыла Подмосковной котловины.//Региональная стратиграфия СССР. М.: Изд-во АН СССР. 1954. Т. 2. С. 7—120.

Соловьева М.Н. Стратиграфия и фузулинидовые зоны среднекаменноугольных отложений Средней Азии. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 135 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 76).

Соловьева М.Н. Зональная стратиграфия среднекамеиноугольных отложений СССР по фауне фузулинацей//Вопросы микропалеонтологии. 1977. Вып. 19. С. 43—64.

Соловьева М.Н. Средний карбон Евразии (биогеографическая дифференциация, зональные шкалы). 27-й Международный геологический конгресс. Стратиграфия. Секция С.01. Доклады, т. 1. М.: Наука, 1984. С. 73—78.

Шик Е.М., Гениша Е.Н., Лаврович О.Н., Жаке Т.Ю. Позднебашкирские и раннемосковские континентальные отложения южного крыла московской синеклизы. В кн.: Стратиграфия, палеонтология и палеогеография карбона Мос-

ковской синеклизы. М.: Министерство геологии РСФСР, Геологический фонд РСФСР, тр. 1979. С. 4—20.

Solovieva M.N. Correction to the USSR General Carboniferous scale in connection with restudying of the Moskovian stage stratotype and a new model for the correlation of the lower Moskovian substage//Congrès International de Stratigraphie et de Géologie du carbonifére Compte Rendu, Madrid, 1985. Vol. 1. P. 21—26.

Solovieva M.N., Fisunenko O.P., Goreva N.V. et al. New data on stratigraphy of the Moskovian stage//Ibid. P. 11—20.

Fusulinida Zonal Scale of the Moskovian Stage by Stratotype Restudy Materials of Intrastage Subdivisions

M.N. Solovieva

As a result of works connected with restudying of intrastage stratotype subdivisions volumes and boundary position of stratigraphic subdivisions in standard stage scale are determined, as well, as local and general USSR Fusulinida scale is suggested. New Tsninsky horizon is outlined. New correlative model of the Moskovian stage is suggested on this basis. New regiohorizons for the Middle Asia are introduced: Nurataussky one, correlated with Tsninsky and Ettysaisky, correlated with the Kashirsky horizon. Description of three new genera are given: Moellerites, Staffellaeformes, Quasistaffella together with three new species: M. cylindricus, M. lopasniensis, Q. postparadoxa.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 28 **Вопросы микропалеонтологии** 1986 г.

Ответственный редактор доктор геол-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 563.125

Э.Я. ЛЕВЕН, О.Л. ГРАБЧАК

Московский геологоразведочный институт им. С. Орджоникидзе

ОБ ОБЪЕМЕ И СИСТЕМАТИКЕ ПОДСЕМЕЙСТВА ПОЛИДИЕКСОДИНИН

Подсемейство Polydiexodininae было установлено А.Д. Миклухо-Маклаем [1953]. Первоначально к нему отнесены швагериниды, обладающие многочисленными устьями. К моменту выделения подсемейства этот признак был отмечен только у рода Polydiexodina Dunbar et Skinner. Однако А.Д. Миклухо-Маклай включил в состав нового подсемейства и род Parafusulina Dunbar et Skinner на том основании, что у его представителей на поздних стадиях онтогенеза якобы также появляются дополнительные устья. В процессе подготовки "Основ палеонтологии" автор подсемейства несколько изменил его диагноз. Согласно новому определению его представители должны обладать крупной раковиной, правильной складчатостью септ, куникулами и одним (!) или несколькими устьями. На основании этого диагноза объем подсемейства был расширен за счет включения в него рода Monodiexodina Sosnina [Основы..., 1959]. Еще несколькими годами позже диагноз подсемейства был снова изменен: в его характеристике уже вовсе не упоминается об устьях, а говорится лишь о куникулах, которые у примитивных представителей семейства развиты "только во внешних витках спирали, у поздних специализированных — во всех оборотах" [Миклухо-Маклай, 1963, с. 246].

Отход от первоначального диагноза подсемейства как группы швагеринид с многочисленными устьями привел к чрезвычайной его неопределенности, так как такие признаки, как "крупные размеры" и "правильная складчатость септ", весьма расплывчаты и неточны. Остается единственный качественный признак — присутствие куникул. Но, как сейчас известно, им обладают многие роды швагеринид. Видимо, учитывая все это, Ф. Калер и Г. Калер [F. et G. Kahler, 1966], а вслед за ними С.Е. Розовская [1975] вернулись к первоначальному диагнозу подсемейства. При этом из его состава исключены монодиексодины и парафузулины, которые, хотя и обладают куникулами, но имеют лишь одно устье. Вместо этого к подсемейству отнесен описанный Ч. Россом род Skinnerina [Ross, 1964], у которого, так же как и у полидиексодин, отмечается несколько устьев. В 1975 г. из состава рода Polydiexodina Г. Уайлдом был выделен новый род Eopolydiexodina [Wilde, 1975]. Соответственно число родов, входящих в рассматриваемое подсемейство, возросло от двух до трех.

Таким образом, современное понимание критериев, по которым выделяется подсемейство полидиексодинин, близко к первоначальному, но существенно отличается от того, к чему пришел в последних своих работах выделивший его А.Д. Миклухо-Маклай. Имея в виду состояние изученности швагеринид, следует полностью отвергнуть возможность объединения в одно подсемейство многоустье-

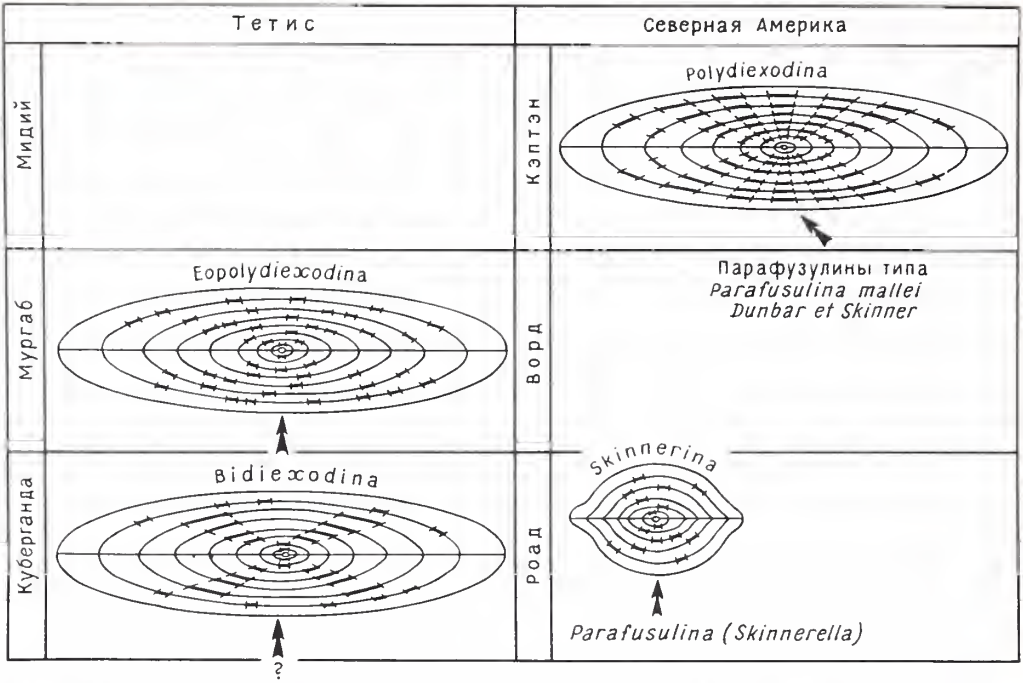
вых полидиексодин, эополидиексодин и скиннерин и не обладающих этим признаком парафузулин и монодиексодин. В этом случае подсемейство полностью потеряет свою таксономическую и стратиграфическую определенность и, несомненно, будет включать в себя генетически далеко разобщенные роды. Последнее, однако, не исключено и в том случае, если объем подсемейства ограничить лишь многоустьевыми формами. Генетические связи между составляющими его родами еще нельзя считать хорошо установленными, и они могут оказаться не столь тесными, как это представляется сейчас большинству специалистов. Остановимся на этом подробнее.

Род Polydiexodina с генотипом P. capitanensis Dunbar et Skinner установлен К. Дэнбаром и Д. Скиннером в 1931 г. в отложениях верхней половины гваделупской серии Техаса. Характерной особенностью рода является присутствие наряду с центральным нескольких дополнительных устьев. Позже близкие по строению раковин фузулиниды были описаны из верхнепермских отложений Ирана, Турции, Кавказа, Памира, Афганистана, Китая. Все они относились к роду полидиексодин, хотя Ли высказывал предположение о родовой самостоятельности тетических полидиексодин [Wilde, 1975], а Э.Я. Левен [1965] указывал на возможность их независимого и более раннего возникновения по отношению к настоящим полидиексодинам.

В 1964 г. Ч. Росс [Ross, 1964] выделил род Skinnerina, отличающийся от полидиексодин более укороченной вздутой раковиной и меньшим числом дополнительных устьев. Находки скиннерин были приурочены к нижней части гваделупской серии. В 1971 г. Д. Скиннер [Skinner, 1971] описал более полную коллекцию этих фузулинид, собранных в слоях того же возраста. Сравнивая скиннерин с настоящими полидиексодинами из верхней части гваделупской серии и с относимыми к этому роду формами из тетических разрезов, он обратил внимание на существующие между ними различия. Наиболее примитивными он считал скиннерин, которые не имеют центрального устья, как это наблюдается у полидиексодин, и обладают меньшим числом спорадически развитых, прерывистых и плохо выраженных дополнительных устьев. Тетические "полидиексодины" по форме раковины и ее размерам близки к типичным представителям этого рода, но, так же как и скиннерины, не имеют центрального устья. Скиннер полагал, что американские и тетические полидиексодины являются конечными членами филогенетических ветвей, берущих начало от скиннерин.

Несколько иная точка зрения была высказана Г. Уайлдом [Wilde, 1975]. Тетические "полидиексодины" он выделил в новый род Eopolydiexodina, считая его и по возрасту, и по уровню эволюционного развития промежуточным между скиннеринами и полидиексодинами. Уайлд полагал возможной связанную с эвстатическими колебаниями и сопровождавшуюся эволюционными изменениями миграцию многоустьевых фузулинид из Америки в Азию, а затем из Азии снова в Америку. При этом скиннерины, эополидиексодины и полидиексодины должны были образовать единый эволюционный ряд.

Представления Д. Скиннера и Г. Уайлда о том, что американские скиннерины являются предками тетических эополидиексодин, основывались не только на степени развития у них дополнительных устьев, но и на том, что первые по отношению ко вторым более древние. Такой вывод делался исходя из данных о находках эополидиексодин в неошвагериновых слоях тетических разрезов, которые параллелизуются со средней частью гваделупской серии. Скиннерины же встречены пока лишь в основании этой серии. При этом совершенно не учитывалось, что на Памире эополидиексодины обнаруживаются не только в неошвагериновых слоях мургабского яруса, но и ниже по разрезу — в отложениях кубергандинского яруса [Левен, 1965, 1967]. Последний же по аммоноидеям хорошо коррелируется с роадским ярусом американской шкалы [Левен, 1980], который разными исследователями рассматривается либо как нижний ярус гваделупской



Стратиграфическое положение и филогенетические соотношения представителей подсемейства Polydiexodininae

серии, либо как верхний ярус расположенной ниже серии ленэрд. Таким образом, возраст первых эополидиексодин тот же, что и скиннерин, или даже несколько более древний. Если это так, то есть все основания считать, что тетические эополидиексодины и североамериканские скиннерины и полидиексодины возникли и развивались независимо друг от друга. Более того, не исключено, что скиннерины и полидиексодины также возникли от различных видов парафузулин, на что указывают разное время их существования, морфологические отличия и отсутствие между ними каких-либо переходных форм (см. рисунок).

Что касается эополидиексодин, то имеющийся материал позволяет проследить их эволюцию от примитивных кубергандинских форм, у которых появляются первые дополнительные устья, до высокоразвитых мургабских с многочисленными устьями даже во внутренних оборотах спирали раковины. К наиболее примитивным видам эополидиексодин принадлежит Eopolydiexodina primaris sp. nov., описание которой приводится ниже. Многочисленные экземпляры представителей этого вида обнаружены геологом С.А. Евстафьевым (любезно передавшим нам образцы) в известняковой гальке конгломератов неогена, развитых в бассейне р. Обиминьоу на Юго-Западном Дарвазе. Напомним, что ранее из подобных галек Г.А. Дуткевичем [Атлас..., 1939] и М.А. Калмыковой [1967] описан довольно примитивный вид — Eopolydiexodina darvasica (Dutkevich).

У представителей E. primaris во внутренних двух оборотах спирали присутствует лишь одно центральное устье; начиная с третьего оборота, вместо него появляются два широких симметрично расположенных устья, под большим углом расходящихся в сторону полюсов раковины. У некоторых экземпляров в наружных одном-двух оборотах возникают новые устья, число которых достигает пяти-шести. Таким образом, у E. primaris можно наблюдать становление основного признака эополидиексодин, каковым являются многочисленные устья.

Вместе с рассматриваемыми эополидиексодинами не найдены фузулиниды, по ко-

торым можно было бы судить о точном возрасте вмещающих пород. Однако нами вновь просмотрены многочисленные представители эополидиексодин из кубергандинского яруса Северного Памира, описанные ранее [Левен, 1965] как "Polydiexodina" shabalkini и "P." panfilovae. При этом обнаружилось, что в отношении последовательности появления дополнительных устьев и их числа они очень близки к E. primaris, что позволяет возраст последнего также считать кубергандинским. Учитывая, вероятно, одинаковое стратиграфическое положение этих видов и присутствие у них только двух устьев в большинстве оборотов, что хорошо отличает их от всех остальных стратиграфически более высоких эополидиексодин, можно рассматривать их в качестве самостоятельного подрода Bidiexodina, предкового по отношению к подроду Eopolydiexodina. Представители последнего впервые появляются в самом конце кубергандинского века. К ним можно отнести E.(E.) zulumartensis (Leven), которая, вероятно, является прямым потомком E.(D.) panfilovae (Leven), а также E.(E.) praecursor (Lloyd) — вид, имеющий большое сходство с E.(D.) shabalkini (Leven), но отличающийся бо́льшим числом устьев. По степени развития устьев промежуточное положение между этими двумя видами, возможно, занимает E.(E.) darvasica (Dutkevich). Более высокоразвитыми и занимающими более высокое стратиграфическое положение являются эополидиексодины типа E.(E.) afghanensis (Thompson), E.(E.) persica (Kahler) и др.

СЕМЕЙСТВО SCHWAGERINIDAE DUNBAR ET HENBEST, 1930
ПОДСЕМЕЙСТВО POLYDIEXODININAE A.M.-MACLAY, 1953

Род Eopolydiexodina Wilde, 1975

Подрод Bidiexodina Leven, sp. nov.

Типовой вид — Bidiexodina primaris Leven et Grabtchak subgen et sp. nov. верхняя пермь; Дарваз.

Диагноз. Раковина крупная удлиненно-веретенообразная до субцилиндрической. Спираль навита тесно и равномерно. Стенка кериотекальная. Септы интенсивно и правильно складчатые по всей длине раковины. Куникули развиты во всех оборотах. В одном-двух начальных оборотах устье единичное и занимает центральное положение. В последующих оборотах два устья, расположенные симметрично по отношению к плоскости симметрии раковины. В наружных оборотах эпизодически появляются новые дополнительные устья — до 5—6.

Сравнение. От подрода Eopolydiexodina отличается присутствием не более двух устьев в большинстве оборотов спирали раковины.

Видовой состав. Eopolydiexodina (Bidiexodina) primaris Leven et Grabtchak, sp. nov., E.(B.) shabalkini (Leven), E.(B.) panfilovae (Leven).

Возраст и распространение. Кубергандинский ярус верхней перми Северного Памира, Дарваза и севера Афганистана.

Eopolydiexodina (Bidiexodina) primaris Leven et Grabtchak, sp. nov.

Табл. I, фиг. 1—3; табл. II, фиг. 1—4

Название вида primaris, *лат.* — первичный, самый ранний.

Голотип. Геолого-палеонтологический музей им. Павловых, экз. N VI—189/1; галька конгломератов неогена; Юго-Западный Дарваз, р. Обиминьоу.

Описание. Раковина субцилиндрическая, иногда изогнутая с округло приостренными концами. Среднее число оборотов 8—10. D = 15—19 мм, L = 2,5—3,8 мм, L:D = 5—6. В начальных оборотах раковина вздуто-веретенообразная. L:D от внутренних оборотов к внешним меняется от 1,1 до 6.

Начальная камера сферической или неправильной формы с диаметром 0,2—0,4 мм. Спираль навита тесно и равномерно. Стенка двухслойная с тонкоальвеолярной кериотекой. Ее толщина в наружном обороте 0,07—0,08 мм. Септы тонкие,

0,4 мм, интенсивно и правильно складчатые. Арочки ровные, округлые, расположены друг от друга на некотором расстоянии и по высоте обычно не превышают половины просвета между оборотами. Куникули наблюдаются во всех оборотах.

Устье в первых одном-двух и, реже, трех оборотах единичное, неширокое, по высоте слегка превышающее высоту соответствующего оборота. В последующих четырех-пяти оборотах устьев два. Они, быстро расширяясь, под большим углом до 130—140° расходятся в разные стороны от плоскости симметрии раковины. Резорбция септы происходит вначале на ширину одной арочки, затем двух-трех и так до пяти-шести. В основании устьев на внешней поверхности стенки раковины часто видны небольшие шипики, являющиеся остатками резорбированных септ. В последних двух-трех оборотах начинается резорбция септ и на участке между двумя симметричными устьями. При этом эпизодически возникают неширокие дополнительные устья. Иногда этот процесс охватывает нижний край септы на значительном участке. В этом случае устья сливаются и в аксиальных сечениях арочки можно наблюдать только по краям оборотов. На остальном пространстве сохраняются лишь их основания в виде коротких шипиков.

Аксиальные уплотнения выражены слабо, преимущественно в 3—5 оборотах.

Сравнение. От наиболее сходного вида Eopolydiexodina (Bidiexodina) shabalkini (Leven) из разрезов Северного Памира отличается более четко выраженной парой симметрично расположенных устьев, более правильным их положением и бо́льшим углом расхождения, а также относительно быстрым их расширением. По сравнению с другим северопамирским видом — E.(B.) panfilovae (Leven) — описанный вид, кроме того, отличается более удлиненной и менее массивной раковиной с более тонкими стенкой и септами.

Возраст и местонахождение. Возраст предположительно кубергандинский, на что указывает близость к другим видам бидиексодин из кубергандинского яруса Северного Памира; Юго-Западный Дарваз, бассейн р. Обиминьоу, галька из конгломератов неогена.

Материал. 2 аксиальных и много тангенциальных, медиальных и косых сечений.

ЛИТЕРАТУРА

Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. Пермская система. М.; Л.: ГОНТИ, 1939. Т. 6.

Калмыкова М.А. Пермские фузулиниды Дарваза // Тр. ВСЕГЕИ, 1967. Т. 116, вып. 2. С. 116—285.

Левен Э.Я. О стратиграфическом значении рода Polydiexodina Dunbar et Skinner, 1931//Вопр. микропалеонтол., 1965. Вып. 9. С. 120—146.

Левен Э.Я. Стратиграфия и фузулиниды пермских отложений Памира//Тр. ГИН АН СССР, 1967. Вып. 167. 224 с.

Левен Э.Я. Объяснительная записка к стратиграфической шкале пермских отложений области Тетис. Л.: ВСЕГЕИ, 1980. 51 с.

Миклухо-Маклай А.Д. К систематике семейства Fusulinidae Moeller//Уч. зап. ЛГУ, 1953. N 159; Вып. 3. С. 12—24.

Миклухо-Маклай А.Д. Верхний палеозой Средней Азии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1963. 328 с.

Основы палеонтологии. Общая часть. Простейшие. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 482 с.

Розовская С.Е. Состав, система и филогения отряда фузулинида//Тр. ПИН АН СССР, 1975. Т. 149. 244 с.

Kahler F., Kahler G. Fossilium Catalogus, Fusulinida (Foraminiferida). Gravenhage: Uitgeverij Junk, 1966. 974 S.

Ross Ch. Two significant fusulinid genera from Word formation (Permian), West Texas//J. Paleontol. 1964. Vol. 41, N 4. P. 943—946.

Skinner J.W. The fusulinid genera Polydiexodina and Skinnerina//Univ. Kans. Paleontol. Contribs. 1971. Pap 57. P. 10.

Wilde G.L. Fusulinid-defined Permian stages//Permian exploration, boundaries and stratigraphy. West Texas Geol. Soc., Permian Basin sect. SEPM. 1975. Pub. 75—65. P. 67—83.

To Volume and Systematics of Subfamily Polydiexodinae

E. Ya. Leven, O.L. Grabchak

New subgenus Bidiexodina of the genus Eopolydiexodina is described. Data on independent appearance and evolution of thetical Eopolydiexodina, North American Scinnerina and Polydiexodina are given. The conclusion is made that their observing morphological similarity is of homeomorphic character.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 28 Вопросы микропалеонтологии 1986 г.

Ответственный редактор доктор геол-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 563.12

В.А. БАСОВ, Л.В. ВАСИЛЕНКО

ВНИИ "Океангеология"

МИКРОИСКОПАЕМЫЕ В ФАЦИАЛЬНЫХ РЯДАХ МЕЗОЗОЙСКИХ ОКЕАНИЧЕСКИХ ОСАДКОВ

Глубоководное бурение в океанах неизмеримо расширило наши представления о составе и особенностях распространения всех групп ископаемых, но в особенности планктонных и бентосных фораминифер, радиолярий, кокколитов, диатомей и некоторых других. Получены несравнимо более полные, чем прежде, представления о географической и батиметрической зональности древних (начиная с поздней юры) морских и океанических бассейнов, их температурном режиме, характере осадконакопления, течениях. В связи с интенсивным разбуриванием континентальных окраин, где вскрыты одновозрастные океаническим более мелководные фации эпиконтинентальных водоемов, появилась возможность проследить последовательные ряды фаций с микроископаемыми от прибрежно-морских до наиболее глубоководных океанических в пределах одного или ряда смежных бассейнов, расположенных в одной климатической зоне.

Особенно ценный материал получен в Центральной Атлантике. На западе этого региона нефтяными кампаниями разбурены прибрежные равнины и шельф восточной части США и Канады от Флориды до Ньюфаундленда, высока здесь и плотность скважин глубоководного бурения на склоне и дне глубоководной Северо-Американской котловины. В восточной половине Атлантики материалы глубоководного бурения в Канарской котловине, на Галисийской банке и в Бискайском заливе легко могут быть увязаны в единую систему с материалами по Португальскому побережью и району Ла-Манша.

У Североамериканского континента фации мелководной морской зоны позднеюрских и меловых бассейнов [Jansa, Wade, 1975] протягивались вдоль современного побережья, охватывая частично область прибрежных равнин, а главным образом шельфа и склона. В области же континентального подножия и абиссальных котловин располагалась более глубоководная зона пелагического осадконакопления [Геологические формации, 1979; Басов, Патрунов, Кабаньков, 1980].

Выбор фациального профиля у Североамериканского континента определялся наличием фактических материалов по фораминиферам. Наиболее полные данные по мелководным фациям юры и мела опубликованы П. Асколи [Ascoli, 1976] по данным бурения на шельфе Новой Шотландии, тогда как более глубоководные фации этого возраста вскрыты скважинами на плато Блейк-Багама в котловине Гаттерас [Luterbacher, 1972; Басов, 1980]. В области континентального склона нижнемеловые отложения вскрыты бурением на структуре Блейк-Ноус, расположенной близ плато Блейк-Багама [Enos, Freeman, 1978]. Это определило линию фациального профиля, начало которого проходит по шельфу Новой Шотландии,

а продолжение — по склону и плато Блейк-Багама с окончанием в котловине Гаттерас у Бермудских островов (рис. 1, см. вкл.).

Береговая линия юрского моря у п-ова Новая Шотландия и о-ва Нью-Фаундленд, как это следует из существующих палеогеографических схем, располагалась близко к современной. В сторону океана шло постепенное изменение фаций от прибрежно-морских терригенно-карбонатных и дельтовых терригенных к карбонатным, карбонатно-терригенным и глинисто-карбонатным открытого эпиконтинентального морского бассейна [Jansa, Wade, 1975]. По составу фораминифер в скважинах можно выделить две зоны — мелкой палеосублиторали — до современных глубин порядка 100—150 м и глубокой палеосублиторали, расположенной у края нынешнего шельфа и, вероятно, в зоне верхней части склона. Эта же обстановка сохранялась и на протяжении неокома. Южнее на склоне Багамской банки (Блейк-Ноус, скважины 390, 392) известняки неокома мелководного генезиса вскрыты на склоне на глубине около 1600 м. По-видимому, здесь было краевое поднятие (риф?), отделявшее обширный эпиконтинентальный морской бассейн, простиравшийся вглубь прибрежных равнин, от океанического бассейна, фации которого вскрыты у подножия этого склона (скважина 534).

В качестве примера внутренней мелководной зоны палеосублиторали выбраны разрезы скважин В-93 и N-30 Новошотландского шельфа. Они представлены песчаниками, алевролитами и обломочными известняками, накапливавшимися на протяжении поздней юры и раннего мела в прибрежной и мелководной зонах в условиях высокой энергии водной среды [Jansa, Wade, 1975]. Для самых мелководных параллических фаций этой зоны, которые отмечаются только в келловее, свойственна обедненная ассоциация, представленная мелкими песчанистыми фораминиферами (Haplophragmoides, Ammobaculites), а также известковыми (Trocholina, Epistomina) при высокой численности остракод. С развитием трансгрессии в оксфорде и кимеридже в продуктах разрушения биогерм начинают преобладать крупные фораминиферы с известковой агглютинированной раковиной и лабиринтовым (вторичные септы, вертикальные перегородки) или альвеолярным строением камер. Это Alveosepta jaccardi, Kurnubia sp., Everticyclammina sp.; здесь же встречаются Epistomima spp., Lenticulina quenstedti и редкие планктонные фораминиферы Globuligerina oxfordiana. В отложениях титона структура ассоциаций сохраняется (Anchispirocyclina lusitanica, Everticyclammina sp. 3, трохолины).

Группа скважин, типичными из которых являются 1—100 и 0—25, расположенные на краю современной шельфовой зоны, в юрской и меловой части разреза содержат известняки и глинистые породы, характерные по Джанса и Вэйду (Jansa, Wade, 1975) для внешней неритовой зоны (глубокой сублиторали) и образовались при умеренной энергии водной среды. Здесь резко доминируют эпистоминиды и нодозариды: П. Асколи определены в келловее Epistomina coronata, E. omnoireticulata, в оксфорде Epistomina soldanii, E. elshankaensis, E. praereticulata и ряд других эпистомин, а также Lenticulina quenstedti, L. bruekmanni, L. dilecta, Saracenaria cornucopiae, офталмидииды, трохолины и планктонные Globuligerina oxfordiana. Крупные фораминиферы практически отсутствуют, более редки остракоды. Примерно равное соотношение эпистоминид и нодозариид сохраняется в кимеридже (зона Lenticulina quenstedti—E. mosquensis по П. Асколи), кроме отдельных пачек, где обильны крупные Alveosepta jaccardi, в титоне ассоциация представлена эпистоминами, мироновеллами и трохолинами при ничтожном участии других видов.

На континентальном склоне Североамериканской котловины пробурены скважины 390 и 392, на глубине около 2600 м вскрывшие мелководные оолитовые известняки [Enos, Freeman, 1978], алевролиты и мелоподобные породы верхней части верхней юры (?) — неокома. Здесь встречен комплекс, близкий к предыдущему: с эпистоминидами (Epistomina caracolla, E. ornata), нодозариидами (Marginulinopsis sigali, Lenticulina ex gr. ouachensis, Astacolus crepidularis), трохолинами и единичными планктонными фораминиферами ("Globigerina" hoterivica). Наряду с ними

встречены крупные павонитиниды (Coskinolina sp.) и милиолиды, более характерные для сообществ мелководной зоны. По-видимому, здесь скважины вошли в банковую отмель, располагавшуюся в неокоме близ края шельфовой зоны.

У континентального подножия Блейк-Багама на глубинах около 4970 м пробурены скважины 391 и 534, вскрывшие уже принципиально иной разрез отложений верхней юры и неокома. Подобный же разрез известен по скважинам 105 и 534 в котловине Гаттерас. Здесь в поздней юре, начиная с келловея, а в областях, удаленных от континентального склона (скв. 105), с оксфорда идет накопление пелагических и гемипелагических глинистых радиоляриевых илов и красных глинисто-карбонатных илов, представленных толщами зеленовато-серых радиоляриевых глин и пелитоморфных известняков (келловей—оксфорд) и красных глинистых известняков (оксфорд—средний титон, свита Кэт Гап). С позднего титона до начала баррема формируются пелагические мелоподобные илы, у континентального склона с периодическими турбидитами, представленные светлыми пелитоморфными известняками со следами илоедов с прослоями мергелей и темных глин, а также пачками комковатых известняков, обогащенных терригенным материалом в основании турбидитных ритмов (Геологические формации, 1979; Басов, Патрунов, Кабаньков, 1980).

Состав микроископаемых в рассматриваемых отложениях своеобразен и резко отличен от только что рассмотренных для различных зон позднеюрско-неокомского шельфа. Прежде всего здесь господствует планктон: кокколиты, кальцисферы, радиолярии, планктонные пелециподы семейства Posidoniidae, планктонные криноидеи Saccocoma, планктонные остракоды и изредка планктонные фораминиферы. Присутствуют также представители нектона — аммониты и их элементы — аптихи. Из бентоса характерны почти исключительно фораминиферы. Это главным образом очень мелкие песчанистые формы: Reophax helveticus, R. multilocularis, Thurammina, Bathisiphon, Ammobaculites, некоторые милиолиды (Ophthalmidium) и разнообразные нодозариды родов Lenticulina, Astacolus, Dentalina, Nodosaria, Pseudonodosaria, Lingulina и др. Многие из них были описаны К.И. Кузнецовой и И. Зайбольд [Kuznetsova, Saibold, 1978] из скв. 367 в восточной части Северной Атлантики и приводились в работе Х. Лутербахера [Luterbacher, 1972] из Северо-Западной Атлантики. Анализ видового состава фораминифер показывает, что здесь преобладают виды, известные из верхней юры Альпийского складчатого пояса. Это редко используемые в обычной практике микропалеонтологов виды, описанные Гейслером [Haeusler, 1890] и Фариначчи [Farinacci, 1965]. В комплексах почти нет видов общих с видами зоны палеосублиторали, за исключением, может быть, Lenticulina quenstedti и единичных эпистомин, которые из-за плохой сохранности считаются снесенными из области шельфа. Как полагала Фариначчи, своеобразие описанной ею фауны нодозариид из белых микритовых известняков северной Италии связано с тем, что известняки формировались на глубинах батиальной зоны (порядка 2 тыс. м) Отсутствие в фауне эпистоминид и трохолин, которые, как известно, имеют арагонитовую стенку раковины, мы связываем с батиметрическим положением этой фауны ниже уровня растворения арагонита, т.е. глубже тысячи метров [Басов, 1980].

Переход от красных глинистых известняков к белым микритам в позднем титоне ознаменовался усилением роли планктона. Известняки целиком состоят из нанококонусов, кокколитов, кальцисфер, замещенных кальцитом радиолярий. Бентосные фораминиферы становятся редкими.

На рубеже баррема и апта происходит существенное изменение в характере осадконакопления: сокращается площадь мелководных шельфов; широкое распространение получают глинисто-карбонатные отложения с обильным планктоном, образовавшиеся во внешних глубоких зонах шельфа и на материковом склоне. Ослабление циркуляции в углубляющемся бассейне привело к устойчивой стратификации водной толщи и возникновению прослоев с низким содержанием кисло-

рода. Под воздействием этих вод на дне образовались темноцветные глинистые осадки с высоким содержанием органического вещества — так называемые "черные глины", накопление которых происходило в Северной Атлантике, преимущественно с апта по сеноман. Дальнейшее углубление Палеоатлантики привело к тому, что к концу мела значительные площади ее дна погрузились ниже уровня карбонатной компенсации и на абиссальных равнинах шло накопление бескарбонатных глинистых осадков типа современных "красных глин". Таким образом, для средне- и позднемелового времени характерны гораздо более разнообразные палеообстановки и связанные с ними ассоциации фораминифер. Рассмотрим их на примере, главным образом, альб-сеноманской фауны Восточной Атлантики, откуда мы получили материал. При оценке батиметрического положения ассоциаций мы принимали во внимание прежде всего палеобатиметрические модели У. Слитера [Sliter, 1972] и Д. Хайга [Haig, 1979], а также С. Герен и М. Мулляда [Guerin, Moullade, 1980].

Наиболее мелководные отложения карбонатных платформ известны на юге западнопортугальского мелового бассейна, в районе Лиссабона, где альб-сеноманские отложения представлены карбонатно-глинистыми осадками мощностью около 400 м (рис. 2, разрез 9, см. вкл.). Они трансгрессивно залегают на толще грубозернистых песков и глин верхнего апта, а перекрываются палеогеновыми базальтами. Среднемеловые отложения являются типичными осадками карбонатной платформы — это известняки биокластические типа вакстонов и пакстонов, микрозернистые и грубозернистые, оолитовые, рифогенные с рудистами, с прослоями мергелей и доломитов. Для всей толщи характерна разнообразная бентосная фауна: фораминиферы, пелециподы, гастроподы, рудисты, морские ежи, остракоды, а также рыбы, редкие головоногие моллюски, известковые водоросли.

Среди бентосных фораминифер преобладают "крупные" фораминиферы со сложным внутренним строением семейств Orbitolinidae в альбе и Alveolinidae в сеномане, по которым и производится весьма дробное расчленение отложений [Rey et al., 1977; Berthou, Schroeder, 1978; 1979; Mid-Cretaceous events, 1977] (см. рис. 2, разрез 9). Очень характерны также сложнопостроенные литуолиды (Thomasinella, Daixia, Hemicyclammina), атаксофрагмииды (Chrysalidina, Cuneolina), павонитиниды (Hensonia), милиолиды (Meandrospira, Nummoloqulina, Barkerina, Nezzazata, Pseudodedomia). Среди "мелких" бентосных фораминифер типична Trohammina, Spirillina, Patellina, Trocholina и многие другие. В альбе отмечены единичные находки планктонных Favusella.

Аналогичные рифовые карбонатные отложения вскрыты на противоположной стороне Атлантики в хребте "J-аномалии" (близ Ньюфаундлендской банки). в скв. 384. Здесь на толеитовых базальтах залегает 120-метровая толща мелководных биокластических известняков с рудистами, гастроподами, морскими ежами, остракодами, бентосными фораминиферами, мшанками, одиночными кораллами, красными водорослями [Tucholke, Vogt, 1979]. По фауне рудистов и "крупных" фораминифер она датируется поздним барремом—альбом. Фауна фораминифер представлена в основании разреза орбитолинами Palorbitolina lencularis, Paleodictyoconus arabicus, а выше многочисленными Dictyoconus типа D. walnutensis и кунеолинами [Schroeder, Cherchi, 1979]. Рифовые отложения несогласно перекрыты пелагическим наномелом маастрихта.

В Мексиканском заливе на Кампечской банке в скв. 86, 94 и 95 вскрыты мелководные верхнеальбские отложения мощностью 90—25 м. Они представлены светлыми пористыми доломитами и известняками с раковинами остракод, обрывками водорослей, призмами иноцерамов, отдельными "крупными" фораминиферами родов Dicyclina, Cuneolina и многочисленными милиолидами, особенно Nummoloqulina heimi [McNeely, 1973].

Другим примером мелководных внутришельфовых отложений, видимо, могут быть апт—альбские глинистые слоистые ракушняковые известняки с обломка-

ми пелеципод, гастропод, морских ежей, фауной остракод и бентоносных фораминифер, вскрытые в скв. 144 на поднятии Демерера на юге Гвианской котловины. Д. Бэкманн [Beckmann, 1972] указывает для верхнего альба Orbitolinidae? gen. nov., Lituola subgoodlandensis, Textularia washitensis, Patellina subcretaceae, Epistomina lacunosa, Lenticulina saxocretacea и единичные экземпляры планктонных Hedlergella washitensis.

Несколько более глубоководные шельфовые отложения апт-альба установлены в скв. 402А на северном материковом склоне Бискайского залива (см. рис. 1; 2, разрез 8). Нижние 240 м разреза представлены углеродистыми известняками и глинами, мергелистыми известняками и мелом нижнего апта — среднего альба. Их сменяют плотные, местами кремнистые известняки верхнего альба мощностью 57 м, перекрытые пелагическим эоценовым наномелом. Апт-раннеальбские отложения содержат фрагменты пелеципод и аммонитов, остракоды, планктонные и бентосные фораминиферы. Планктонные фораминиферы здесь достаточно разнообразны, что позволило Дюпеблю [Dupeuble, 1979] выделить все зоны апта по шкале Ж. Сигаля [Sigal, 1977]. В темных обогащенных органическим веществом прослоях преобладают "примитивные агглютинирующие формы" бентосных фораминифер и радиолярии, а в светлых карбонатных породах широко представлены известковые раковины нодозариид, Epistomina, Gyroidinoides, Globorotalites, Gavelinella [Bock, 1979; Dupeuble, 1979]. Выше по разрезу планктонные фораминиферы либо отсутствуют, либо представлены редкими мелкими раковинами Hedbergella planispira, известковый бентос встречается постоянно, особенно характерны эпистоминиды (Epistomina cretosa, E. spinulifera) [Dupeuble, 1979]. Вместе с фрагментами зонального раннеальбского аммонита Leymeriella tardefurcata найдены обломки пелеципод, гастропод, губок. В кровле нижней толщи (керн 11) нами установлена разнообразная известковая бентосная ассоциация (более 30 видов), в которой количественно господствует один вид полиморфинид — Edhemia sp., многочисленны Cibicides ex gr. occidentalis, Gavelinella intermedia, Orthokarstenia ex gr. shastaensis. Кроме эпистоминид и полиморфинид встречаются и другие мелководные группы: спириллиниды (Spirillina, Patellina, Trocholina), милиолиды (Cornuspira), ceратобулиминиды (Conorboides, Reinholdella). В кернах 12 и 13, кроме того, многочисленны милиолиды рода Ophthalmidium.

В плотных верхнеальбских известняках П. Дюпебль в шлифах установил многочисленные спикулы губок, фрагменты морских ежей, обрывки литотамниевых водорослей, редкие сечения планктонных Hedbergella washitensis, бентосных сложноустроенных милиолин семейства Barkerinidae и павонитид Hensonia lenticularis. Обе толщи содержат нанопланктон, спороморфы известны лишь в нижней толще.

Суммируя палеонтологические материалы по меловым отложениям скв. 402А, можно отметить следующее: исчезновение аммонитов вверх по разрезу, почти полное исчезновение планктонных фораминифер, изменение бентосной ассоциации фораминифер от нодозариидо-эпистоминидо-роталиидовой в апте через преимущественно эпитоминидовую в раннем альбе, полиморфинидо-эпистоминидо-аномалинидовую в среднем альбе до милиолино-павонитидовой в позднем альбе. Все это говорит о постепенном уменьшении глубин мелового бассейна. В апте он представлял собой глубокую впадину на шельфе с периодически ухудшавшейся циркуляцией придонных вод; быстрое заполнение осадками привело к тому, что в конце альба на ее месте уже существовала мелководная карбонатная платформа.

В эпиконтинентальных шельфовых морях северо-западной Европы, в альбе—сеномане накапливались толщи мергелей и писчего мела, где вместе с разнообразной фауной моллюсков встречается характерная фауна фораминифер, основой которой являются многочисленные Gavelinella и Ataxophragmiida вместе с эпистоминидами и нодозариидами. Планктон играет второстепенную роль, хотя может быть достаточно разнообразен; как правило присутствуют остракоды. Эта богатейшая бентосная фауна является прекрасной основой для детального зональ-

ного расчленения. Так Д. Картер и М. Харт [Carter, Hart, 1977] выделили в альб—сеноманских карбонатно-глинистых отложениях юго-восточной Англии 6 зон по планктонным фораминиферам и 14 по бентосным, часть из которых показана на разрезе 7 (см. рис. 2).

На табл. I представлена раннесеноманская ассоциация фораминифер из основания толщи писчего мела "Lower Chalk" в карьере Баррингтон в окрестностях Кембриджа (сборы В.А. Басова, 1969 г.). Фауна многочисленная (1400 экз./100 г осадка), раковины крупных размеров, хорошей сохранности. Планктонные формы составляют лишь 22% ассоциации и представлены немногими видами Hedbergella и Favusella, хотя по литературе [Hart, Carter, 1975] в Южной Англии известны и более разнообразные планктонные ассоциации с Rotalipora и Praeglobotruncana.

Бентосные фораминиферы насчитывают более 90 видов, большинство из которых секреционные. Численно преобладают агглютинирующие фораминиферы (50%), а среди них роды Hagenowina (29%), Dorothia, Tritaxia, Marssonella; многочисленны также Gavelinella (23%), Lenticulina, Vaginulina и др. Около половины ассоциаций составляют раковины трех видов: Hagenowina chapmani, Gavelinella cenomanica, Dorothia ex gr. subserrata. Количество и характер планктона, доминирование Ataxophragmiidae и Gavelinella, разнообразие Nodosariidae позволяет отнести эту ассоциацию к внешнешельфовым [Sliter, 1972; Haig, 1979; Sprechman, 1981].

Аналогичная фауна была встречена в скв. 111 глубоководного бурения на северо-востоке Ньюфаундлендского шельфа [Laughton, Berggren et al., 1972; Hart, 1976]. Здесь на континентальных среднеюрских песчаниках лежит тридцатиметровая толща калькаренитов и детритовых известняков альба—сеномана, перекрытых с размывом наноилами маастрихта. Количество фораминифер и остракод неуклонно растет вверх по разрезу среднемеловых отложений — от единичных раковин в основании до сотен в кровле. Структура наиболее представительных раннесеноманских ассоциаций характерна для внешнего шельфа: планктонные фораминиферы составляют до 30% численности, хотя и представлены многими видами зоны Rotalipora apenninica; среди нескольких десятков бентосных видов количественно доминируют лишь немногие (Gavelinella cenomanica — 65%, G. baltica, Arenobulimina chapmani, Dorothia trochus).

Разнообразная среднемеловая шельфовая фауна фораминифер и остракод, очень близкая к западноевропейской, была установлена Асколи [Askoli, 1976] в мощных песчано-глинистых отложениях формаций Наскапи и Логан Каньон, вскрытых в серии скважин на шельфе о-ва Новая Шотландия (см. рис. 1, разрез 1). Аптские и раннеальбские, так же как и подстилающие барремские отложения, содержат преимущественно бентосную фауну фораминифер нодозариидо-эпистоминидового типа с трохолинами, милиолидами, ceратобулиминидами и единичными раковинами планктонных Hedbergella и Favusella. Начиная с позднего альба или раннего сеномана распространение получает более глубоководная шельфовая ассоциация с разнообразным планктоном родов Ticinella, Rotalipora, Praeglobotruncana и ведущим положением среди бентоса гавелинелл и атаксофрагмиид (зоны Gavelinella berthelini — G. intermedia, G. cenomanica, Lingulogavelinella turonica — Gavelinopsis tourainensis).

По мере удаления от берега и углубления бассейна возрастает количество планктонных фораминифер, попадающих в осадок, и несколько меняется бентосная фауна. Для меловых батиальных отложений (наноглины, наномергели), как и для современных, характерны пелагические планктонно-бентосные ассоциации фораминифер, где планктон разнообразен и во много раз численно превосходит бентос. Среди бентосных фораминифер наряду с гавелинеллами и нодозариидами широкое распространение получают роды Osangularia, Gyroidinoides, Valvulineria, Valvulinoides, различные булиминиды, характерны атаксофрагмииды и текстуляриды. Такие ассоциации уже давно известны из меловых отложений гео-

синклинальных областей по периферии океана Тетис: в Альпах, Карпатах, на Кавказе, в Марокканском Атласе, — где впервые и были разработаны зональные схемы по планктонным фораминиферам. В последнее десятилетие они были встречены и в ряде глубоководных скважин в Северной Атлантике.

На материковом склоне Пиренейского полуострова в скв. 398Д вскрыт мощный разрез меловых отложений: пелитоморфные известняки готерива—баррема; карбонатно-глинистая толща "черных глин" апта—альба, где турбидитовые отложения переслаиваются с обогащенными органическим веществом глинистыми породами; пестроцветные глины верхнего мела; наномергели кампана—маастрихта. Ж. Сигаль [Sigal, 1979], В.А. Басов [Basov et al., 1979], Т.Н. Горбачик [1980] изучили распределение фауны фораминифер и радиолярий по разрезу скважины и дали ее расчленение. На рис. 2, разрез 10 приведены комплексы бентосных фораминифер, предложенные В.А. Басовым для нижнего мела и дополненные Л.В. Василенко [1980] для пограничных отложений альба—сеномана. Можно проследить смену шельфовых эпистоминидо-нодозариидовых ассоциаций неокома на турбидитовые апта—альба (с чередованием аллохтонных известковистых и автохтонных агглютинирующих) и, наконец, планктонно-бентосные пелагические ассоциации вракона—сеномана.

Последние встречены в пачке карбонатных серовато-зеленых цеолитовых глин с прослоями зеленовато-черных глин мощностью около 80 м, завершающих толщу "черных глин". Планктон здесь по численности во много раз превосходит бентос; он представлен родами Rotalipora, Thalmanninella, Ticinella, Praeglobotruncana, Hedbergella, Globigerinelloides, Planomalina, Schackoina; по нему уверенно выделяются зоны Rotalipora aponninica — Planomalina buxtorfi вракона и Rotalipora globotruncanoides — R. brotzeni раннего сеномана [Sigal, 1977, 1979].

Здесь нами определено более 90 видов бентосных фораминифер и выделено два комплекса: вракónский с Osangularia ex gr. cretaceae, Gavelinella sp. 2 (типа G. loevi), Brotzenella djaffarovi, Gyroidinoides azerbajdjanicus и сеноманский с Hagenowina chapmani, Osangularia cenomanica, Praebulimina atlantica, Bolivina angusta. Особенно разнообразна сеноманская бентосная фауна, подробно охарактеризованная нами ранее [Василенко, 1980]. Отметим дополнительно, что наиболее многочисленны в этой ассоциации виды: Praebulimina atlantica, Lingulogavelinella modesta, Valvulineria lenticula, Valvulinoides galicious, Osangularia cenomanica, O. incisa, Grammostomum dibrarensis. Большинство этих видов изображено на табл. II, где представлена раннесеноманская ассоциация из керна 58—2.

К батиальным ассоциациям, близким по батиметрическому положению к предыдущим, но сформировавшимся на дне с корой океанического типа, относится фауна из 120-метровой толщи полосчатых зеленовато-серых наномергелей и наномела в скв. 137 в Канарской котловине (см. рис. 1, 2, разрез 11; рис. 3, см. вкл.). Здесь установлены многочисленные планктонные и бентосные фораминиферы, радиолярии, известковый нанопланктон. Д. Бекман [Beckmann, 1972] выделил по планктонным фораминиферам зону Rotalipora ticinensis вракона (керн 16), зону R. evoluta нижнего сеномана (керны 15—12) и зону R. cushmani—R. greenhornensis верхнего сеномана (керны 11—8). У. Пфлауманн [Pflaumann, Čepek, 1982] датирует планктонную ассоциацию керна 16 с R. ticinensis поздним альбом, считая, что отложения вракónской зоны R. apenninica попадают на двадцатиметровый интервал между кернами 16 и 15. По планктонным фораминиферам небольшой фрагмент керна 7 может быть отнесен к позднетуронской зоне Marginotruncana sigali, однако по нанопланктону П. Чепек выделяет здесь раннетуронскую зону Corollithion exignum [Beckumann, 1972; Pflaumann, Čepek, 1982]. Выше, после пропуска в отборе керна, идут коричневые цеолитовые глины кампана.

Систематический состав и распределение по разрезу бентосных фораминифер в этой скважине показаны на рис. 3. Всего установлено более 80 видов, принадлежащих 47 родам и 15 семействам и выделено два разновозрастных комплекса.

В нижнем среди планктона очень обильна Planomalina buxtorfi (табл. III). Бентосные фораминиферы немногочисленны (800 экз./100 г осадка), но разнообразны. Большинство видов представлено единичными раковинами и только Clavulina gaultina, Valvulineria lenticula, Gyroidinoides azerbajdjanicus, G. infracretaceous, Brotzenella djaffarovi и Pallaimorphina ruckerae насчитывают по нескольку экземпляров. Эта ассоциация вполне сопоставима с вракон ской ассоциацией скв. 398Д и может быть обозначена теми же видами-индексами, Osangularia ex gr. cretacea, Brotzenella djaffarovi, Gyroidinoides azerbajdjanicus (Gavelinella sp. 2 здесь не встречена).

В основании раннесеноманских отложений зоны R. evoluta в уплотненном мергелистом прослое (керн 15) встречена заметно обедненная ассоциация, где впервые появляется Hagenowina chapmani. Более отчетливо верхний комплекс представлен в средней части раннесеноманских отложений (керн 13), где мы находим разнообразный и многочисленный бентос (до 2100 экз./100 г). 35 видов здесь появляются впервые, причем многие в значительном количестве: Gaudryina inflata, Gyroidinoides nitidus, G. sp. 1, Eponides ex gr. turonicus. Становятся многочисленными такие характерные формы, как Hagenowina chapmani, Vulvulina flabelliformis, Valvulina sp. (скв. 398Д). Для этого уровня отмечается появление мелких булиминид и боливинитид: Praebulimina atlantica, Neobulimina aff. minima, Bolivina angusta, B. sp. (скв. 398Д). На табл. IV изображена одна из раннесеноманских ассоциаций скв. 137. В верхнесеноманских отложениях зоны R. cushmani — R. greenhornensis вместе со многими ранее известными видами появляются Gaudryina angustata var. compressa, типичные формы Osangularia cretacea, Praebulimina sp., Neobulimina sp., Grammostomum dibrarensis, Bolivinoides? cf. antiquis, Ataxophragmium sp. и др. Пока, однако, мы выделяем единый сеноманский комплекс с характерными видами: Hagenowina chapmani, Valvulina flabelliformis, Osangularia spectabilis (впервые описана из сеномана скв. 398Д), Praebulimina atlantica, Bolivina angusta.

Итак, во вракон-сеноманских наноилах, вскрытых скв. 137, установлены планктонно-бентосные ассоциации фораминифер, где при количественном преобладании планктона обе экологические группы очень разнообразны. Среди известкового бентоса доминируют роды Gyroidinoides, Osangularia, Valvulineria, Praebulimina, постоянно присутствуют аномалиниды. Среди агглютинирующих форм, достигающих 25—50% бентоса, преобладают раковины с известковым цементом — крупные атаксофрагмииды (Hagenowina, Gaudryina, Clavulina, Valvulina) и текстуляриды (Spiroplectammina, Vulvulina). Бентосная фауна такого состава соответствует разновидности "марсонеллловой ассоциации" Д. Хайга [Haig, 1979] для средней части склона. Вероятнее всего, накопление наномергелей скв. 137 происходило на подводной вулканической возвышенности в зоне срединного хребта.

Другим примером батиальной планктонно-бентосной ассоциации является фауна из толщи наномергелей, завершающей меловой разрез скв. 392А на подводной возвышенности плато Блейк (см. рис. 1, разрез 2). В светлых наномергелях с прослоями наноглин мощностью около 25 м Ф. Градштейн [Gradstein, 1978a] выделил два комплекса: верхнего анта-среднего альба с планктонными фораминиферами зон Globigerinelloides algerianus и Ticinella primula и бентосной фауной с Gaudryina dividens; верхнего альба с Ticinella breggiensis и Gavelinella intermedia. Из верхнего альба им определено более 20 видов бентоса, в том числе многочисленные Gavelinella intermedia, Osangularia utaturensis, O. insigna, Pleurostomella obtusa, Orthokarstenia shastaensis, Valvulineria gracillima, Gyroidinoides primitivus, Epistomina chapmani и др.; аллютинирующие формы представлены разнообразными Dorothia и Pseudoclavulina. Ф. Градштейн считал эту фауну образовавшейся на батиальных глубинах более 500 м. Большое количество эпистоминид, однако, не характерно для батиальных фаун материкового склона и указывает на относительную мелководность этой верхнеальбской фауны по сравнению с ассоциациями скв. 398Д и 137.

Как уже упоминалось, специфическими для среднемеловых отложений Атлантики являются темноцветные глинистые осадки с повышенным содержанием органического вещества, так называемые черные глины. Их появление в разрезе послужило основанием И.О. Мурдмаа для выделения специальной формации черных глин [Геологические формации ..., 1979], в которую входят весьма разнообразные породы от горючих сланцев до наномела в самых разных соотношениях. Из 35 скважин глубоководного бурения, вскрывших в Северной Атлантике среднемеловые отложения, в двадцати в той или иной степени развиты черные глины. Классические разрезы "черных глин" известны из глубоководных котловин Блейк-Багама, Гаттерас, Найерс в Западной Атлантике, где они выделены в формацию Гаттерас (см. рис. 1, разрезы 3, 4, 5). В Восточной Атлантике они приурочены главным образом к нижней части и основанию материкового склона, отличаются более низким содержанием органического вещества и бóльшей карбонатностью осадков, в формировании которых определяющее значение имели мощные турбидиты.

В общем виде для формации черных глин характерно чередование резистентной, стойкой к растворению фауны (радиолярии, агглютинирующие фораминиферы с кремниевым цементом и т.д.) и фауны с карбонатным скелетом (фораминиферы планктонные, секреционные бентосные, агглютинирующие с карбонатным цементом, известковый нанопланктон). Факт чередования бескарбонатных и карбонатных прослоев трактуется двояко: либо связывается с изменением глубины застойных, безкислородных, агрессивных по отношению к $CaCO_3$ придонных вод, либо с периодическим поступлением аллохтонного, более мелководного осадочного материала. В этой связи совершенно различное значение придается составу известковой бентосной фауны: он указывает либо на глубину непосредственно выше застойных вод, либо на глубину области образования и прохождения мутьевых потоков. Таким образом, изучение фораминиферовых ассоциаций из "черных глин" может существенно дополнить представления о глубине их образования.

В рамках этой статьи упомянем лишь некоторые типы фауны, установленные в "черных глинах".

1. Планктонно-бентосные ассоциации с секреционным бентосом, близкие к рассмотренным выше батиальным.

На севере Бискайского залива у подножия материкового склона в скв. 400А на базальтах залегает 120-метровая пачка углеродистых глин в чередовании с мергелистым наномелом и известковистыми глинами, датированная по планктонным фораминиферам, нанопланктону и спороморфам верхним аптом—враконом (см. рис. 2, разрез 8). П. Дюпебль [Dupeuble, 1979] указывает на чередование резистентной фауны фораминифер и радиолярий в темных прослоях и ассоциаций секреционных фораминифер с обедненным планктоном в более светлых карбонатных прослоях. В верхней части разреза планктонные фораминиферы достигают 80% ассоциации и содержат все характерные виды верхнеальбских зон Ticinella breggiensis и Rotalipora apenninica — Planomalina buxtorfi. По всему альбу П. Дюпебль отмечает бентосную фауну с Osangularia utaturensis, Gyroidinoides ex gr. primitivus, Pseudoclavulina gaultina и другими атаксофрагмиидами. В отложениях верхнеальбской зоны Ticinella breggiensis (пробы 63—2, 45—49 см и 62—3, 75—79 см) нами были встречены богатые планктонно-бентосные ассоциации, где было определено более 60 бентосных видов и выделен комплекс с Valvulinoides sp. (V. aff. galicious), Osangularia utaturensis, O. ex gr. cretacea, Gavelinella sp. 2. Кроме видов-индексов, в массовом количестве встречены Clavulina gaultina, Osangularia wassoewichi, O. sp. (очень тонкая, килеватая, 6—7 камер), Gyroidinoides ex gr. infracretaceous, Dorothia gradata, Spiroplectinella sp. и др.; характерны разнообразные нодозарииды. Эта фауна по родовому составу вполне сопоставима с батиальными склоновыми фаунами вракона—сеномана из скв. 398Д и 137. Единое мнение микропалеонтологов о батиальном характере альбской фауны фораминифер [Dupeuble, 1979; Guerin, Moul-

lade, 1980] идет вразрез с представлениями исследователей органического вещества [Timofeew, Bogolubova, 1979] о прибрежно-морском генезисе этих осадков.

Другим примером планктонно-бентосной ассоциации в толще черных глин является фауна, установленная Мак Налти в скв. 386 на Бермудском хребте [McNulty, 1979]. Здесь базальты перекрыты 240-метровой темноцветной глинистой толщей, нижняя часть которой по радиоляриям и нанопланктону датируется нижним—средним альбом. Далее на протяжении 100 м в отдельных серо-зеленых мергелистых прослоях встречена вполне представительная планктонная фауна, последовательно определяющая зоны Thalmanninella ticinensis, Planomalina buxtorfi, Rotalipora apenninica, R. evoluta — верхнего альба—нижнего сеномана. Вместе с ней отмечена бентосная фауна с разнообразными атаксофрагмиидами (Pseudoclavulina gaultina tricarinata, Dorothia ouachensis, Gaudryina dividens и др.), а также Osangularia cheniorensis, плеуростомеллы, нодозариды. Далее опять на 60 м прослежены темноцветные аргиллиты только с радиоляриями и нанопланктоном. Появление прослоев с секреционной фауной объясняется участниками 43-го рейса "Гломар Челленжер" [Tucholke, Vogt et al., 1979] действием турбидитовых потоков.

2. Планктонно-бентосные ассоциации с массовыми Neobulimina aff. minima в последние годы были установлены в ряде разрезов Восточной Атлантики. Так, в верхней части толщи черных глин, вскрытых во впадине островов Зеленого мыса в скв. 367, вместе с обедненной сеноманской планктонной фауной родов Hedbergella и Globigerinelloides [Pflaumann, Krasheninnikov, 1978] и единичными литуолидами и астроризидами нами определено более 30 видов секреционного бентоса, представленного мелкими, тонкими, хрупкими раковинами (табл. V). Отчетливо доминируют Neobulimina aff. minima и Discorbis? ex gr. aktagi; многочисленны Osangularia sp. 1, Eponides ex gr. belorussiensis, Gyroidinoides df. infracretaceous, G. azerbajdzjanicus. Близкий комплекс был встречен нами во враконе скв. 369, где он также был отмечен Герен и Муллядом [Guerin, Moullade, 1980] как фауна с Neobulimina minima, Globulina spp. Они отметили эту фауну так же, как один из аллохтонных элементов во враконских турбидитовых отложениях скв. 415А в Морокканской котловине. Не вдаваясь в детальный анализ этой своеобразной фауны, отметим лишь ее различную батиметрическую оценку. Герен и Мулляд считают ее относительно мелководной, "внутриплатформенной". С нашей точки зрения, структура ассоциаций, их родовой состав, а также наличие целого ряда общих видов с одновозрастными батиальными фаунами из скв. 398Д и 137 указывает на более глубоководные, по крайней мере внешнешельфовые, условия.

3. Планктонно-бентосные ассоциации с агглютинирующим бентосом, радиоляриями, динофлагеллятами, остатками рыб. Все исследователи фораминифер в формации черных глин и ее аналогах отмечают присутствие в темных глинистых прослоях резистентной фауны, представленной астроризидами, аммодисцидами, мелкими литуолидами и атаксофрагмиидами, т.е. агглютинирующими формами с кремневым цементом [Luterbacher, 1972; Gradstein, 1978b; Krasheninnikov, Pflaumann, 1978; Bock, 1979; Sigal, 1979; Basov et al., 1979]. Ее родовой состав был впервые намечен Лутербахером во вракон-сеноманских отложениях скв. 101 и 105. Позднее Градштейн установил ее в пограничных альб-сеноманских отложениях скв. 391С и назвал "фауной с Plectorecurvoides". В Восточной Атлантике В.А. Крашенинников и У. Пфлауман выделили два комплекса: с Plectorecurvoides alternans — P. rotundus в апт—альбе скв. 370 и с Uvigerinammina jankoi—Plectira conversa в сеномане—туроне скв. 367 и 368. Следует отметить,что эта фауна обычно встречается с обедненными планктонными ассоциациями, в которых преобладают безкилевые формы родов Hedbergella и Globigerinelloides. "Фауна с Plectorecurvoides" в скв. 391С вообще не сопровождается планктоном.

4. Наконец, развиты не только отдельные прослои, но и довольно мощные пачки в формации черных глин, где вообще не встречена фауна фораминифер, а установлены только радиолярии, динофлагелляты, спороморфы. Особенно

характерны безфораминиферовые интервалы для осадков глубоководных котловин Западной Атлантики. Например, фораминиферы неизвестны в ранне-среднеальбских отложениях скв. 386, 105, 391С, 417, 418 [Miles, Orr, 1980], а в скв. 387 и 534 [McNulty, 1979; Sheridan, Gradstein, 1981] они не установлены вплоть до верхнего сеномана.

Таким образом, ассоциации фораминифер из черных глин Северной Атлантики при всем их разнообразии резко отличны от описанных выше мелководных ассоциаций эпиконтинентальных морских бассейнов и имеют некоторое сходство с распространенными в батиально-пелагических фациях. Их отличают мелкие размеры известковых раковин, увеличение роли агглютинирующих форм и особенно раковин с кремневым цементом, отсутствие планктонных килеватых форм, широко распространенных в глубоких неритических и батиально-пелагических фациях альб-сеноманского возраста. Несомненно агрессивное действие природной среды, вызванное разложением органики, на кальцитовые раковины, поэтому чаще всего мы имеем дело с неполными, так называемыми остаточными от растворения комплексами фораминифер. Неблагоприятные придонные условия, скорее всего, обусловили и мелкие размеры известковых раковин. Окисленные прослои зеленовато-серого цвета содержат достаточно разнообразные комплексы, которые нам представляются автохтонными; в более мелководных зонах альб-сеноманских бассейнов Северной Атлантики, из которых возможен перенос материала, подобные комплексы отсутствуют. Наконец, отсутствие килеватых планктонных форм, вероятнее всего, связано с их жизненным циклом, который по аналогии с подобными современными формами мог включать вертикальные миграции на большие глубины. Наличие же зоны кислородной недостаточности препятствовало такой миграции и, следовательно, заселению пелагиали этими формами.

Резистентная фауна фораминифер из среднемеловых черных глин имеет много общего с фауной из пестроцветных цеолитовых глин сенона, накапливавшихся в глубоководных впадинах на абиссальных глубинах ниже УКК. Одна из таких ассоциаций была установлена В.А. Крашенинниковым и У. Плауманом [Krasheninnikov, Pflaumann, 1978] в скв. 367 и получила название по видам-индексам Rzehakina epigona — Silicosigmoilina perplexa. Для этих глубоководных позднемеловых фаун характерны не только агглютинирующие таксоны с кремневым цементом, но и целиком кремневые раковины (Rzehakina, Silicosigmoilina, Uvigerinammina, Grzybowskiella, Praecyclammina, Paratrochamminoides и др.), а также полное отсутствие планктона и секреционного бентоса.

Во многих глубоководных скважинах альб-раннесеноманские отложения отделены продолжительным хиатусом от перекрывающих сенонских осадков (скв. 111, 392, 398Д, 400А, 369 и др.). Этот перерыв в осадконакоплении принято связывать с усилением придонной циркуляции, сопровождавшей установление глубинных связей Северной и Южной Атлантики. Характерными для кампана—маастрихта Атлантики являются пелагические наноилы с богатой планктонно-бентосной фауной батиального типа [Крашенинников, 1978].

Подводя итог проведенному анализу, можно сделать следующие выводы.

1. По изменению систематического состава фораминифер и некоторых других микроорганизмов в отложениях верхней юры—мела Северной Атлантики можно построить фациальные ряды от прибрежно-морских фаций до наиболее глубоководных для каждого данного момента времени.

2. К мелководным фациям неритовой зоны (в том числе рифовым) тяготеют "крупные" фораминиферы со сложным внутренним строением: Pavonitinidae, Orbitolinidae, Cyclammininae, Alveolinidae и другие, а также милиолины, — среди "мелких" бентосных фораминифер встречаются крупные нодозариды, эпистомины, трохолины и др.

Более глубокая неритовая зона (нижняя сублитораль, внешний шельф) заселялась главным образом нодозариидами, эпистоминидами, аномалинидами, церато-

булиминидами, атаксофрагмиидами и другими бентосными фораминиферами. Значительный процент в танатоценозах составляет планктон.

3. Для батиально-пелагических фаций характерно преобладание планктонных форм. В верхней юре и неокоме это нанопланктон, кальцисферы, тинтиниды, наноконусы, саккокомы, посидониды и другие группы планктонных организмов. С апт-альба начинается господство планктонных фораминифер. Существенно меняется в батиально-пелагических фациях и состав бентосных фораминифер: исчезают крупные орнаментированные нодозариды, а также эпистомины и трохолины, имеющие арагонитовую раковину (следствие арагонитового лизоклина), преобладают разнообразные роталииды (Gyroidinoides, Osangularia, Valvulineria и др.), постоянно встречаются мелкие булиминиды, различные аномалиниды, атаксофрагмииды и др.

Стоящие особняком ассоциации фораминифер черных глин можно рассматривать как батиально-пелагические, формирующиеся в неблагоприятных условиях кислородной недостаточности и разложения органического вещества.

4. Самые глубоководные, по-видимому абиссальные, фации (пестрые цеолитовые глины) известны начиная с сенона и содержат только агглютинирующие фораминиферы с кремневым цементом либо с раковинами, целиком состоящими из кремнезема.

ЛИТЕРАТУРА

Басов В.А. Типы фауны бентосных фораминифер верхней юры и нижнего мела Северной Атлантики и их значение для палеогеографических реконструкций // Стратиграфия и палеогеография Северной Атлантики в меловом периоде. Л.: НИИГА, 1980. С. 72—77.

Басов В.А., Патрунов Д.К., Кабаньков В.Я. Литолого-стратиграфическая характеристика и палеообстановки позднией юры и раннего мела Северной Атлантики в меловом периоде. Л.: НИИГА, 1980. С. 8—28.

Василенко Л.В. Бентосные форамениниферы сеномана в скв. 398Д (рейс 47. Проект глубоководного бурения) // Стратиграфия и палеогеография Северной Атлантики в меловом периоде. Л.: НИИГА, 1980. С. 50—61.

Геологические формации северо-западной части Атлантического океана. М.: Наука. 1979. 207 с.

Горбачик Т.Н. Плактоиные форамениниферы нижнемеловых отложений восточной части Северной Атлантики // Стратиграфия и палеогеография Северной Атлантики в меловом периоде. Л.: НИИГА, 1980. С. 29—49.

Крашенинников В.А. Значение океанических отложений для разработки стратиграфической шкалы мезозоя и кайнозоя (Тихий и Атлантический океан) // Вопр. микропалеонтол., 1978. Вып. 21. С. 42—161.

Ascoli P. Foraminiferal and Ostracod Biostratigraphy of the Mesozoic-Cenozoic, Scotian Shelf, Atlantic Canada // Ist. Intern. Symp. Bentic Foraminifera of Continent. Margin Pt. B. Paleoecology and biostratigraphy: Maritime sediments. Spec. Publ. 1. 1976. P. 653—771.

Basov V.A., Lopatin B.G., Grumberg J.S. et al. Lower Cretaceous lithostratigraphy near Galicia Bank // Initial Repts DSDP. Wash., 1979. Vol. 47, pt 2. P. 683—717.

Beckmann J.P. The Foraminifera and some associated microfossils of sites 135 and 144 // Ibid. 1972. Vol. 14. P. 389—420.

Berthou P.Y., Schroeder R. Les orbitolinidae et Alveolinidae de l'Albien superieur — Cenomanien inferiur et le probleme de la limite albien é cenomanien dans le sudouest de la region de Lisbonne (Portugal) // Cah. micropaléontol. 1978. N 3. P. 51—103.

Berthou P.Y., Schroeder R. Decaiverte d'un niveau a Simplorbitolina Ciry et Raf dans l'Albien de Guincho (region de Lisbonne, Portugal) // C. r. Acad. sci. D. 1979. Vol. 288. N 6. P. 591—594.

Bock W.D. Upper Aptian agglutinated foraminifers from DSDP Hole 402A // Initial Repts DSDP. Wash., 1979. Vol. 48. P. 371—375.

Carter D.J., Hart M.B. Aspects of mid-Cretaceous stratigraphical micropaleontology // Bull. Brit. Mus. (Natur. Hist.). Geol. 1977. Vol. 29, N 1. P. 135.

Dupeuble P.A. Mesozoic foraminifers and microfacies from Holes 400 A, 401 u 402 of the DSDP Leg. 48 // Initial Repts DSDP. Wash., 1979. Vol. 48. P. 451—473.

Enos P., Freeman T. Shallow-water limestones from the Blake Nose sites 390, 393 // Ibid. 1978. Vol. 44. P. 413—462.

Farinacci A. I foraminiferi du un livello mornoso nei Calcaridia springi del Malm (Monti Martani, Umbria) // Geol. rom. 1965. Vol. 4. P. 103—148.

Gradstein F. Biostratigraphy of Lower Cretaceous Blake Nose and Blake Bahama Basin foraminifers. // Initial Repts DSDP. Wash., 1978a. Vol. 44. P. 663—701.

Gradstein F. Foraminifera from DSDP site 370, Leg. 41. Eastern North Atlantic Ocean // Ibid. 1978b. Vol. 38/41 Suppl. P. 779—782.

Guerin S., Moullade M. Les associations de Foraminiferas bentiques de l'Albien de l'Atlantique

Nord (Legs DSDP 11, 14, 41, 43, 44, 47B, 48, 50) // Bull. Soc. géol. France. 1980. Vol. 22, N 5. P. 771—777.

Haeusler A. Monographie der Foraminiferen fauna der Schweizarischen Transversarius zone // Abh. Schweiz. Paläontol. Ges. 1890. Bd. XVII. 134 S.

Haig D. Global distribution patterns for mid-Cretaceous Foraminiferids // J. Foraminiferal Res. 1979. Vol. 9, N 1. P. 29—40.

Hart M.B. The mid-Cretaceous succession of Orphan Knoll (NW Atlantic) micropaleontology and palaeooceanographic implications // Canad. J. Earth Sci. 1976. Vol. 13, N 10. P. 1411—1421.

Hart M.B., Carter D.J. Some observations on the Cretaceous foraminiferida of southeast England // Journ. Foraminiferal Res. 1975. Vol. 5, N 2. P. 114—126.

Jansa L., Wade J. Geology of the continental margin of Nova Scotia and Newfaundland // Geol. Canad. 1975. Pap. 74—30. Vol. 2. P. 51—105.

Krasheninnikov V.A., Pflaumann U. Cretaceous agglutinated foraminifera of the Atlantic ocean of west Africa (Leg. 41, DSDP) // Initial Repts DSDP. Wash., 1978. Vol. 41. P. 565—580.

Kuznetsova K.I., Saibold I. Foraminifers from the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of the eastern Atlantic (DSDP, Leg. 41, Sites 367 and 370) // Ibid. P. 515—537.

Laughton A., Berggren W.A. et al. Site 111 // Ibid. 1972. Vol. 12. P. 33—159.

Luterbacher H. Foraminifera from the Lower Cretaceous and Upper Jurassic of the Northwestern Atlantic // Ibid. 1972. Vol. 11. P. 561—593.

McNeely B.W. Biostratigraphy of the Mezosoic and Paleocene pelagic sediments of the Campeche Embankment Area // Ibid. 1973. Vol. 10. P. 679—695.

McNulty C.L. Smaller Cretaceous foraminifers of Leg. 43, DSDP // Ibid. 1979. Vol. 43. P. 487—505.

Mid-Cretaceous Events: Conf. Terrain en peninsule Iberique: Excursion an Portugal. Lisbon, 1977. P. 00.

Miles G.A., Orr W.N. Planctonic Foraminifers from the Bermuda Rise, DSDP, Leg. 51, 52 and 53 // Initial Repts DSDP. Wash., 1980. Vol. 51/53. P. 791—814.

Pflaumann U., Čepek P. Cteraceous foraminiferal and nanno-plankton biostratigraphy and paleoecology along the West African continental margin // Geology of North-West African Continent Margin. Berlin l.a., 1982. P. 309—353.

Pflaumann U., Krasheninnikov V.A. Early Cretaceous planctonic foraminifers from eastern north Atlantic, DSDP Leg. 41 // Initial Repts DSDP. Wash., 1978. Vol. 41. P. 539—564.

Rey J., Bilotte M., Peybernes B. Analyse biostratigraphique et paleontologique de l'Albien marin d'Estremadura (Portugal) // Geobios. Ser. paleontol., stratigraph., paleoecol. 1977. N 10, fasc. 3. P. 369—393.

Schroeder R., Cherchi A. Upper barremian — lowermost aptian orbitolinids Foraminifers from the Grand Banks continental rise, north eastern Atlantic (DSDP, Leg. 43, Site 384) // Initial Repts DSDP. Wash., 1979. Vol. 43. P. 575—583.

Sheridan R.E., Gradstein F. Early history of the Atlantic ocean and gas hydrates in the Blake outer ridge: Results of the DSDP // Episodes. Ottawa, 1981. N 2. P. 16—22.

Sigal J. Essai de zonation du Cretace mediterranee a l'akte des foraminiferes planctoniques // Geol. mediter. 1977. Vol. 4, N 2, P. 99—107.

Sigal J. Chronostratigraphy and ecostratigraphy of Cretaceous Formations, recovered on DSDP Leg. 478, Site 398 // Initial Repts. DSDP. 1979. Vol. 47, pt B. P. 278—326.

Sliter W.V. Cretaceous Foraminifers — Depth Habitats and their Origin // Nature. 1972. Vol. 230, N 5374. P. 574—575.

Sprechman P. Paleocommunites and paleobathymetry, of Maastrichtian sublittoral benthonic foraminifera from Western Europe // Neus Jb. Geol. und Paläontol. Abh. 1981. Bd. 162, N 2. S. 188—230.

Timofeev P.P., Bogolubova L.I. Black shales of the Bay of Biscay and conditions of the formations, DSDP Leg. 48, Holes 400A, 402A//Initial Repts DSDP. Wash., 1979. Vol. 48. P. 831—849.

Tucholke B.E., Vogt P.P. Western North Atlantic sedimentary evolution and aspects of tectonic history // Initial Repts DSDP. Wash., 1979. Vol. 43. P. 791—825.

Microfossils in Facies Series of the Mesozoic Oceanic Sediments

V.A., Basov, L.V. Vasilenko

The study of changes in the systematic composition of foraminifers and some others microfossils from the Upper Jurassic — Cretaceous deposits of the North Atlantic when traced from a coast line oceanwards allowed to establish a successive change of assemblages due to deeping of paleobasins. A wide distriburion of bathyal-pelagic facies characteristic also of black clays was emphasized.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 28 **Вопросы микропалеонтологии** 1986 г.

Ответственный редактор доктор геол-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 563.12

Т.Н. ГОРБАЧИК

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

К.И. КУЗНЕЦОВА

Геологический институт Академии наук СССР

ИЗУЧЕНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА РАКОВИН ПЛАНКТОННЫХ ФОРАМИНИФЕР

Разработка систематики планктонных фораминифер, как и любой другой группы фораминифер, опирается на изучение всего комплекса признаков, и прежде всего строения и состава раковины. Различными исследователями в разное время и для разных групп фораминифер минеральному составу раковин придавалось различное таксономическое значение. Вопрос этот до настоящего времени нельзя считать однозначно решенным. Поэтому целью настоящей работы являлось исследование минерального состава раковин глобигеринид с использованием метода рентгеноструктурного анализа. Исследования проводились на материале из верхней юры (келловей, оксфорд), нижнего мела (апт, альб), а также из современных океанических осадков. При этом использовались раковины одних и тех же видов из разных местонахождений, а также из пород различного литологического состава.

Нами были изучены раковины родов Globuligerina (сем. Favusellidae), Hedbergella (сем. Rotaliporidae) и Globigerina (сем. Globigerinidae). Задачей являлось определение характера карбоната (кальцита или арагонита), слагающего раковину у разных представителей отряда Globigerinida. Как известно, у некоторых многоклеточных организм может выделять последовательно при строении раковины кальцитовые и арагонитовые слои, что отмечается, например, у аммонитов и двустворчатых моллюсков. Среди бентосных фораминифер известны группы, представители которых имеют раковины исключительно из кальцита (большинство) или, напротив, из арагонита (Robertinidae) [Haynes, 1981; Loeblich, Tappan, 1982]. В то же время у других секреционных бентосных фораминифер отмечается наличие арагонитовой или кальцитовой раковины у разных видов одного рода — род Trocholina [Манцурова, Горбачик, 1982).

Следует иметь в виду, что арагонит является менее устойчивым минералом и может переходить в кальцит. Для сохранения биогенного арагонита в ископаемом состоянии необходимы определенные благоприятные условия. Кемпер и Кох [Kemper, Koch, 1982] в качестве таких условий рассматривают ограниченный обмен поровыми водами, вследствие чего сокращается доступ вод с малым соотношением Mg/Ca к кристаллам арагонита и наличием на поверхности кристаллов арагонита тонких органических защитных мембран с гидрофобными группами.

Для определения минерального состава раковины планктонных фораминифер был проведен рентгено-структурный анализ ряда образцов. Наиболее приемлемым

оказался метод изготовления дебаеграмм, так как он не требует большого количества материала. При использовании рентгено-структурного анализа ставилась задача выяснить, из какого карбоната построена раковина — из кальцита и(или) арагонита. Оба эти минерала имеют один и тот же химический состав — $CaCO_3$, но отличаются твердостью, плотностью, характером сингонии и кристаллической решетки. Для кальцита характерны следущие показатели: твердость — 3, плотность — 2,6—2,8, сингония тригональная; для арагонита несколько иные: твердость — 3,5—4, плотность — 2,95, сингония ромбическая [Юбельт, 1978]. Разница межплоскостных расстояний в кристаллической решетке арагонита и кальцита позволяет диагностировать их рентгеновским методом.

Подготовка образцов для анализа проводилась следующим образом. Несколько раковин фораминифер (3—5 шт.) растирались в порошок между двумя предметными стеклами. В полученный на предметном стекле порошок добавлялась небольшая (около 1—2 мм в диаметре) капля резинового клея. Путем круговых движений одного предметного стекла по другому порошок вместе с резиновым клеем скатывался с резиновым клеем в шарик. Полученный шарик наклеивался резиновым клеем на тоньчайшую иглу (использовались тонкие иглы кактуса), воткнутую в небольшую пирамидку из пластилина, которая помещается на магнитную пластинку рентгеновской камеры. Магнитная пластинка с объектом исследования помещается в рентгеновскую камеру Дебая-Шерера таким образом, чтобы при вращении во время съемки шарик не выходил из точки, пересекаемой рентгеновским лучом. Это достигается центрировкой, производимой при вращении магнитной пластинки с объектом исследования и наблюдении за ним через специальную лупу. После центрировки камера заряжается фотопленкой и на несколько часов помещается под пучок рентгеновских лучей. При прохождении лучей через объект на фотопленке фиксируются концентрические линии, расстояние между которыми и их интенсивность зависят от межплоскостных расстояний в кристаллической решетке исследуемого вещества. Фотопленка с концентрическими линиями носит название дебаеграммы.

Были проведены исследования пустых раковин Hedbergella trocoidea (Gandolfi) из среднеаптских отложений Крыма (пос. Марьино) и Globuligerina oxfordiana (Grigelis) из нижнеоксфордских отложений Московской и Костромской областей. Рентгено-структурным методом установлен кальцитовый состав раковин H. trocoidea и арагонитовый состав G. oxfordiana. Была сделана попытка установить тем же методом минеральный состав раковин других представителей семейства Favusellidae — Favusella washitensis (Carsey) из верхнего альба Алжира и Globuligerina meganomica K. Kuznetsova из келловея Крыма. К сожалению, в нашем распоряжении не было пустых раковин этих видов, имевшиеся раковины оказались заполненными кальцитом. Анализ показал кальцитовый состав объекта при исследовании G. meganomica, что, однако, не может служить убедительным доказательством кальцитового состава раковины, так как не исключено, что мы имели дело не с раковиной, а с ядром. Повторенный дважды анализ заполненных породой раковин F. washitensis из одного и того же образца в одном случае показал наличие только кальцита, в другом — состав, близкий к арагониту, но вместе с тем наблюдались и межплоскостные расстояния, характерные для кальцита. Можно предположить, что в этом случае арагонитовая раковина была заполнена кальцитом. Аналогичные исследования могут быть проведены с помощью дифрактометра, но для этого требуется значительно большее количество раковин.

Дебаеграммы были получены на кафедре кристаллографии геологического факультета МГУ и в рентгено-структурной лаборатории Института геохимии, минералогии и петрографии АН СССР. Расшифровка дебаеграмм выполнена Л.Е. Штеренбергом. При этом проводилось сравнение с картами межплоскостных расстояний кальцита (карта N 424) и арагонита (карта N 426) по В.И. Михееву [1957] (см. таблицу).

Таблица

Данные определения минерального состава раковин планктонных форамнинфер

N карт по Мнхееву (1957)				Исследованные виды (пустые раковины)						Исследованные виды (раковины, заполненные породой)			
Кальцит (N 424)		Арагонит (N 426)		Hedbergella trocoidea, средний апт Крыма		Globuligerina oxfordiana, оксфорд Костромской обл.		Gl. oxfordiana, оксфорд Московской обл.		Favusella washitensis, верхний альб Алжира, разные экземпляры из одного образца			
I	d_α/n	I	d_α/n	I	d_α/n	I	d_α/n	I	d_α/n	I*	d^*_α/n	I	d_α/n
2	3,849	3	(3,76)	2	3,85	10	3,40	4—5	4,25	3	3,40	3	3,85
4	(3,339)	1	(3,607)	5	3,33	8	2,71	2	3,77	10	3,05	4	3,33
10	3,029	9	3,391	10	3,04	5	2,35	8	3,43	2	2,49	10	3,04
1	(2,748)	7	3,270	3	2,49	4	1,97	3	3,27	2	2,20	4	2,256
5	2,490	2	(2,980)	4	2,79	2	1,89	2	3,16	5	2,00	4	2,27
6	2,277	1	2,862	4	2,09	2	1,81	2	3,005	6	1,75	4	2,09
7	2,008	8	2,696	4	1,91	2	1,73	10	2,72	2	1,67	3	1,922
8	1,912	1	(2,598)	3	1,86		арагонит	1	2,48		арагонит и	3	1,869
9	1,869	7	2,478	1	1,60			4—5	2,42		кальцит ?	2	1,602
1	(1,766)	7	2,368	2	1,52			2	2,34			2	1,522
1	(1,671)	5	2,327		кальцит			3	2,27			2	1,462
2	1,626	5	(2,189)					2	2,11				кальцит
6	1,601	5	2,100					5	1,98				
6	1,520	10	1,971					2	1,92				
3	1,473	1	(1,917)					2	1,89				
		8	1,879					2	1,81				
		8	1,811					2	1,73				
								8	1,64				
								1	1,56				
								2	1,50				
								2	1,45				
								3	1,24				
									арагонит				

Примечание. I — интенсивность линий, d_α/n — межплоскостные расстояния.

Таким образом, арагонитовый состав раковин установлен только у некоторых представителей семейства Favusellidae. Достоверно это удалось установить только у Globuligerina oxfordiana (Grigelis). Что касается типового рода семейства — Favusella, арагонитовый состав раковины определен условно из-за отсутствия раковин, незаполненных породой.

Продолжение этих исследований с применением различных методов представляется перспективным для выяснения таксономического значения данного признака.

ЛИТЕРАТУРА

Манцурова В.Н., Горбачик Т.Н. Новые данные о строении раковин трохолин (фораминиферы) // Вопр. микропалеонтол. 1982, Вып. 25. С. 116—129.

Михеев В.И. Рентгенометрический определитель минералов. М.: Гостоптехиздат, 1957. С. 869.

Юбельт Р. Определитель минералов. М.: Мир, 1978, 324 с.

Kemper E., Koch R. Die Aragonit Erhaltung und ihre Bedeutung für die dunklen Tonsteine des späten Apt und frühen Alb // Geol. Jb. A. 1982. Bd. 65. S. 259—271.

Loeblich A., Tappan H. Book-review: Foraminifera//J. Foraminif. Res. 1982. Vol. 12, N 4. P. 377—382.

Study of Shells Mineral Composition of Planktonic Foraminifera

T.N. Gorbatchik, K.I. Kuznetsova

During investigation of planktonic foraminifers complex of features, as well as structure and composition of shells was under consideration. For studying mineral composition of Jurassic and Cretaceous shells of planktonic foraminifers, and for determining the character of carbonate constructing shell (calcite or aragonite) roentgeno-structural analysis was used. The composition of shells was studied in debayegrams, which allowed to differentiate calcite and aragonite having the same chemical composition ($CaCO_3$), with different hardness, density, system and crystal lattice. Calcite composition of Hedbergella trocoidea shell from the Apthian of the Crimea was established, being aragonite in Globuligerina oxfordiana from the Oxfordian of the Russian Plate and mixed one in Favusella washitensis and Globuligerina meganomica. The latter is due to the fact that for analysis not only empty, as in the two first cases, but also shells filled with deposits were used, when aragonite shell was filled with calcite.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 28 **Вопросы микропалеонтологии** 1986 г.

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 563.12

Ш.А. БАБАЕВ

Институт геологии Академии наук АзербССР

О РАЗРАБОТКЕ КОДА ПРИЗНАКОВ И ПОЛИТОМИЧЕСКОЙ ТАБЛИЦЫ АССИЛИН СССР

В уточнении таксономического значения признаков раковин нуммулитов имеет важное значение цифровое кодирование их признаков с целью устранения разночтения характеристик морфологических элементов раковин нуммулитов различными исследователями. Для обозначения признаков нуммулитов нами был разработан цифровой код, состоящий из 12 свойств, разделяющихся на 37 признаков [Ш.А. Бабаев, А.А. Бабаев, 1981]. В отличие от нуммулитов ассилины и оперкулины СССР пока слабо изучены и поэтому приобретает еще бóльшую актуальность разработка кода признаков их раковин для более объективного использования количественных и качественных показателей с целью диагностики таксонов. Нами разработан код признаков ассилин СССР. При этом использованы работы Г.И. Немкова [1967], Г.И. Немкова, Н.Н. Бархатовой [1961], Б.Ф. Зернецького [1962], Т.А. Мамедова [1961], Б.Ф. Мефферта [1931] и результаты своих наблюдений. Результаты цифрового кодирования признаков раковин ассилин могут быть использованы для таксономического анализа этого рода, а также создания определителя его видов.

Для обозначения признаков ассилин нами разработан цифровой код, состоящий из 10 свойств, которые разделяются на 24 признака (табл. 1). Выбранные признаки максимально отражают различия в строении морфологических элементов раковины, стратиграфическом положении видов и образуют систему, позволяющую унифицировать результаты наблюдений различных авторов. Выделяются 4 основных типа признаков. К первому типу относятся случаи, когда в качестве признака избирается наличие или отсутствие некоторого морфологического элемента или его качества. Наличие признака обозначено единицей, а его отсутствие — нулем.

Второй тип составляют отличающиеся качественно недискретные признаки, приобретающие ряд взаимоисключающих значений. Они кодированы нами с помощью натурального ряда чисел в порядке возрастания интенсивности качества.

Третий тип характеризуется тем, что признак может иметь ряд последовательных значений. В этих случаях нами эти значения ранжированы. Например:

Мегасфера

маленькая $Д \leqslant 0{,}2$ мм — 1
средняя $0{,}2 < Д \leqslant 0{,}5$ мм — 2
крупная $Д > 0{,}5$ мм — 3

Четвертый тип характеризует стратиграфическое положение видов. Последовательность появления или исчезновения видов нами также ранжирована.

Таблица 1

Код признаков

Номер свойства	Номер признака	Признак	Код
1	1	Форма раковины	
		плоская	1
		чечевицеобразиая	2
2	2	Край раковины	
		острый	1
		тупой	2
3	3	Днаметр раковииы	
		малеиький	1
		срединй	2
		крупиый	3
4	4	Следы септ	
		отсутствуют или присутствуют только в краевой части раковииы	1
		присутствуют и в средией части раковииы	2
		присутствуют иа всей поверхиости раковииы	3
5	5	Пустулы	
		отсутствуют	0
		присутствуют только в цеитральиой части раковииы	1
		развиты иа всей поверхиости раковииы	2
	6	отсутствуют	0
		мелкне	1
		крупиые	2
5	7	Граиулы	
		отсутствуют у края раковииы	0
		присутствуют у края раковииы	1
	8	отсутствуют в средией части раковины	0
		присутствуют в средией части раковины	1
	9	отсутствуют в цеитральиой части раковииы	0
		присутствуют в цеитральиой части раковниы	1
6	10	Цеитральиый бугорок	
		присутствует	1
		отсутствует	0
7	11	Углубление в цеитре	
		присутствует	1
		отсутствует	0
8	12	След спиральиой полосы	
		присутствует	1
		отсутствует	0
	13	Спиральиый валик иа поверхности раковииы	
		присутствует	1
		отсутствует	0
	14	Спираль	
		правильиая	1
		иеправильиая	0
9	15	раскручивается равиомерио	1
		иеравномерио	0
	16	медленио	1
		быстро	2
	17	Шаг спирали	
		возрастает к краю раковииы	1
		не возрастает в последних оборотах	0
	18	Спиральиая полоса	
		тоикая	1
		средняя	2
		толстая	3

Таблица 1 (окончание)

Номер свойства	Номер признака	Признак	Код
	19	Распределение септ в спиральном канале	
		редко	1
		густо	2
	20	Мегасфера	
		маленькая Д≤0,2 мм	1
		средняя 0,2 мм<Д≤0,5 мм	2
		крупная Д>0,5 мм	3
	21	Высота камеры/Длина камеры=F	
		невысокие F≤1,5	1
		высокие F>1,5	2
	22	Колнчество оборотов/Днаметр раковины=K	
		K>2	1
		1≤K≤2	2
		K<1	3
10	23	Появленне внда	
		палеоцен	1
		ннжнний эоцен	2
		среднний "	3
		верхнний "	4
	24	Исчезновение внда	
		палеоцен	1
		ннжний эоцен	2
		средний "	3
		верхний "	4

Таблица 2

Политомическая таблица видов ассилии СССР

Внд	Свойства																							
	1	2	3	4	5					6	7	8		9									10	
	Признаки																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Assilina pustulosa Doncieux	2	1	1—2	1	2	2	0—1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2—3	1	1	1	3	2	2
A. placentula (Deshayes)	1	2	2	2	1	2	1	1	0	0	0—1	13	0	0	0	2	1	2	1	2	1	2	2	2
A. laxispira (de la Harpe)	1	1	2—3	3	1	2	0	1	1	0	0—1	0	0	0	0	1	0	1—2	1	2	1	2	2	2
A. spira (de Roissy)	1	2	2—3	3	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	2	0	3	1	2	2	1	3	3
A. exponens (Sowerby)	1	2	2—3	3	1	2	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	2	20	2—3	2	1	3	3
A. azizbekovi Mamedov	1	2	3	2	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	3	1	1	3	3

На составленный нами код переведены видовые описания ассилин, имеющиеся в отечественной литературе. В результате составлена политомическая таблица, содержащая описания шести видов ассилин (табл. 2), известных на территории СССР. Из этой таблицы видно, что детали строения раковины ассилин сильно изменчивы. Из 24 признаков ни один не имеет одинакового значения для всех видов ассилин. Таким образом, среди этих признаков нет таких, которые имели

Таблица 3

Расстояния между видами рода Assilina

Вид	Assilina pustulosa Doncieux	Assilina placentula Deschayes	Assilina laxispira (de la Harpe)	Assilina spira (de Roissy)	Assilina exponens (Sowerby)	Assilina azizbekovi Mamedov
Assilina pustulosa Doncieux		9	8	22	15	13
Assilina placentula Deschayes			6	17	12	8
Assilina laxispira (de la Harpe)				15	8	9
Assilina spira (de Roissy)					12	16
Assilina exponens (Sowerby)						7

бы только родовое значение. В таблице нет одинаковых кодовых слоев, что указывает на отсутствие синонимов среди включенных в нее видов ассилин.

Для сравнения различных видов ассилин нами в качестве меры связи между всеми возможными парами видов использована функция расстояния:

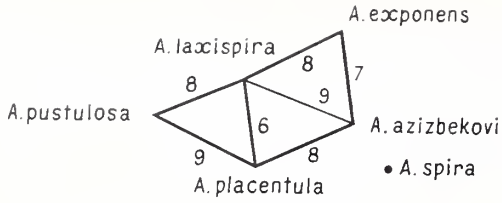
$$d_1(x_i, x_j) = \left[\sum_{k=1}^{n} |x_{Ki} - x_{Kj}| \right]$$

где P — количество признаков, X_{Ki}, X_{Kj} — значения K+ признака i и j объектов. Полученные результаты сведены в табл. 3.

Для оценки связей между видами ассилин нами принят порог-10. С учетом этого построен график связей между видами (рисунок). Как видно из табл. 3 и рисунка[1] A. spira отличается от остальных видов. A. pustulosa близок к A. laxi-spira и A. placentula. A. exponens, кроме A. laxispira — к A. azizbekovi, который также близок к A. placentula. A. laxispira близок ко всем остальным четырем видам ассилин, но наиболее близок к A. placentula. Нужно отметить, что Г. Шауб [Schaub, 1951] и Г.И. Немков, Н.Н. Бархатова (1961) считали ближайшим предком A. placentula вид A. pustulosa, а ближайшим потомком — A. laxispira. По Г.И. Немкову, Н.Н. Бархатовой [1961], A. exponens является ближайшим потомком A. laxispira. Если учесть, что в среднеэоценовых отложениях Парадашского прогиба Нахичеванской АССР A. exponens появляется раньше A. azizbekovi, а потом, продолжая вместе с ним свое развитие, исчезает раньше него, то, учитывая их и морфологическое сходство, можно считать, что A. exponens является ближайшим предком A. azizbekovi. Таким образом вырисовывается следующий филогенетический ряд ассилин: A. pustulosa — A. placentula — A. laxispira — A. exponens — A. azizbekovi.

В отличие от Г. Шауба [Schaub, 1951] мы считаем, что A. spira резко отличается от A. laxispira и, возможно, прав А. Дувилле [Douville, 1905], считавший A. praespira непосредственным предком A. spira.

[1] При построении графика учитывается значение функции расстояния — d_1. Если это значение меньше принятого порога (d_1=10), то на рисунке рассматриваемая пара видов соединяется прямой линией. В обратном случае между этими видами не проводится линия и считается, что они не близки друг к другу. Цифры — значение функции расстояния между рассматриваемой парой видов.



В заключение отметим, что использование этого политомического определителя перспективно для ревизии имеющегося материала по ассилинам СССР и сравнения их с видами, известными за рубежом, а также установления связи между морфологическими элементами и стратиграфическим положением ассилин и в целях унификации описаний и их математической обработки.

ЛИТЕРАТУРА

Бабаев Ш.А., Бабаев А.А. О разработке кода признаков и политомической таблицы иуммулитов СССР // Вопр. микропалеоитол. М.: Наука, 1981. Вып. 24. С. 99—104.

Зернецький Б.Ф. Нуммулиты и орбитоиды палеогеновых отложений Причерноморской впадины / Тр. Ин-та геологических наук АН УССР. 1962. Сер. стратигр. и палеоитол. Вып. 42. С. 93.

Мамедов Т.А. Новые виды крупных форамииифер из эоценовых отложений Нахичеваиской АССР. — Докл. АН АзербССР. 1961. Т. 17. N 10. С. 925—930.

Мефферт Б.Ф. Эоценовая фауна из Даралагеза в Армении // Тр. ГГРУ. 1931. Вып. 99. С. 64.

Elaboration of the Code Features and Polytomic Table of Assilina of USSR

Sh. A. Babaev

A figure code for 24 features has been elaborated for a detailed and precise record of test features and diagnostics of Assilina. These features were chosen so that to show the maximum differences between structures of morfological elements of tests, stratigraphic, positions of species and to build a system, that would enable to unify representation of results obtained by various authors. Specific description of Assilina available in the Soviet literature are converted into code concerned. As result the polytomic table has been compiled, including desriptions of 6 Assilina species.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 28 **Вопросы микропалеонтологии** 1986 г.

Ответственный редактор доктор геол-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 563.12

Э.М. БУГРОВА

Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА И УНИФИКАЦИЯ НЕКОТОРЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ АНОМАЛИНАЦЕЙ

Ревизия семейств Anomalinidae и Cibicididae потребовала критериев для более объективной характеристики и разграничения видов, а также таксономической оценки признаков. Для получения сравнимых результатов необходимо оперировать одинаковым набором признаков, наиболее полно характеризующих виды этих семейств. Необходимы также унификация терминологии и пересмотр многочисленных используемых терминов, среди которых немало синонимов. Особенно это касается сравнительных признаков (слабо, быстро и т.д.), где должна существовать количественная мера с соответствующими градациями.

В настоящей работе рассматриваются те морфологические признаки раковин аномалинид и цибицидид, которые могут быть охарактеризованы количественно; дается числовое выражение этих признаков и предлагаются градации для получения сравниваемых результатов; пересмотрена в некоторых случаях терминология этих признаков с рациональным использованием терминов, известных в отечественной литературе.

При изучении аномалинацей палеонтологи в силу традиции и весьма оправданно отдавали предпочтение качественным морфологическим признакам, но постоянно приводили и такие количественные характеристики, как размеры раковины, число оборотов и число камер. С началом биометрического изучения фораминифер появились новые признаки, находимые линейным измерением, подсчетом, замером углов. Число замеряемых признаков и производных параметров может быть очень большим. Например, в работе Чанга и Кейслера [Chang, Kaesler, 1974], интересной в методическом отношении, для трохоидных раковин рода Ammonia вначале рассматриваются 45 параметров, но после взвешивания их с помощью дискриминантного анализа оставляются лишь восемь, достаточных для разделения географических подвидов. В работе Ю.П. Никитиной [1978], посвященной изучению морфологии раковин аномалинид, рассмотрено 30 признаков, которым может быть дана количественная оценка. Однако не все из них заслуживают то внимание, которое уделяет им автор (например, длина спирали раковины).

При выборе таких признаков необходимо учитывать трудоемкость измерения микрообъектов, размеры элементов раковин и пределы точности измерений, значительные величины ошибок при определении площадей геометрически неправильных фигур, ошибки при замере углов из-за неточности ориентировки

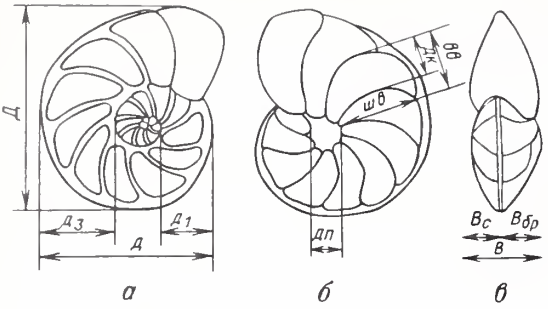


Рис. 1. Основные измерения раковин аномалиинд и цибицнднд

а — со спинной стороны; *б* — с брюшной стороны; *в* — с периферического края; *Д* — большой диаметр; *д* — малый диаметр; $Д_1$ — высота оборота по раднусу-вектору в конце первой четверти наружного оборота; $Д_3$ — то же, в конце третьей четверти; *Дп* — шнрниа пупочиой областн; *В* — высота раковнны; *Вс* — высота спнниой стороны; *Вбр* — высота брюшиой стороиы; *дк* — длина камеры; *шв* — шнрна выгиба; *вв* — высота выгиба

раковины, ограниченные возможности оценки математическими формулами сложно построенных объектов, где каждый предлагаемый параметр должен нести и биологическую нагрузку. Использование некоторых приемов математической статистики при изучении аномалинид показало, что сложные измерения и подсчеты подчас не дают необходимой информации; проведенное определение информативности признаков выявило, что для описания и сравнения видов достаточна количественная оценка очень небольшого числа признаков.

Рассматриваемые далее признаки имеют видовое значение. Их числовые величины делают характеристику вида более конкретной. Поэтому приведение данных признаков в виде графиков или таблиц крайне желательно при описании вида.

Большой диаметр (Д) всегда указывается при описании (рис. 1). Для единообразного понимания размеров раковин В.П. Василенко [1954] предложила следующие градации: мелкие раковины — 0,20—0,35 мм, средние — 0,35—0,50, крупные — 0,50—0,70, очень крупные — более 0,70 мм. Поскольку на величину диаметра влияет возрастная изменчивость, то при измерениях следует брать раковины примерно одной стадии развития, что можно определить по числу оборотов.

Малый диаметр (д) и высота (в) раковин. Их значения также приводятся при описании вида. Однако более характерны не абсолютные размеры, а общие пропорции раковин, которые характеризуются производным параметром-соотношением этих величин [Бугрова, 1967, 1975, 1976; Голубева, 1969; Долицкая, 1963].

Степень округлости (д/Д) характеризует очертание раковины по периферическому краю. Обычно для этого признака используют термины "округлый" и "овальный" [Василенко, 1954] без каких-либо градаций. Ю.П. Никитина [1978, с. 15] именует очертание раковины, выраженное через Д/д, "степенью удлиненности" или "коэффициентом удлиненности" и по его величине различает раковины "круглые, округленные, овальные, удлиненные". Однако термин "удлиненность" обычно используется для раковин спирально-винтовых, и в описаниях аномалинид не встречается. Выделенные же четыре класса трудно различимы из-за близких значений Д/д. Поэтому, оставляя вошедшие в практику палеонтологов термины, предлагается по величине д/Д различать раковины: округлые — 1,0—0,9, овальные — 0,9—0,8 и вытянуто-овальные — менее 0,8; последние среди аномалинид встречаются редко.

Степень выпуклости (2В/Д+д) самой раковины и ее боковых сторон является важным видовым признаком. Для него, к сожалению, нет единой терминологии. Так, В.П. Василенко [1954] использует около 20 терминов. Многие из них постоянно встречаются в работах и других палеонтологов, однако, судя по иллюстрациям к описаниям, они понимаются по-разному, так как эти сравнительные признаки не имеют количественного выражения.

Ю.П. Никитина [1978] предлагает именовать этот признак "коэффициентом

высоты" ($К_В$=В:Д) и по его величине различать раковины высокие (более 0,5), умеренно высокие (0,3—0,5) и низкие (менее 0,3)[1]. Однако эти термины традиционно используются палеонтологами для характеристики не раковины, а одной, более выпуклой ее стороны и в новом их значении могут внести путаницу в описания.

Автором статьи ранее было предложено раковины двояковыпуклые характеризовать величиной степени выпуклости (2В/Д+д). Значение среднего диаметра, а не большого, предлагается для уменьшения влияния изменений раковины на конечной стадии ее развития. При возможности рассматривать бóльшую и хорошей сохранности выборку такая замена не важна, так как значение Д+д/2 составляло в среднем 0,93 Д (по данным для 46 видов), но для получения сравнительных данных лучше постоянно использовать одни и те же параметры. Иногда средний диаметр выражают как $\sqrt{Дд}$ [Chang, Kaesler, 1974]. Однако сравнение результатов по двум видам показало, что эти величины отличаются не более, чем на 0,3%, поэтому нет необходимости в замене.

Характеризуя степень выпуклости раковины наиболее употребляемыми терминами, предлагается использовать числовые их характеристики и следующие градации для признака 2В/Д+д: раковины плоские — менее 0,2 (виды рода Planulina), уплощенные — 0,2—0,35 (Brotzenella monterelensis), выпуклые — 0,35—0,5 (Cibicidoides spiropunctatus), сильновыпуклые — более 0,5 (Cibicidoides? orcinus).

Для форм плоско-выпуклых предлагается [Бугрова, 1978] определять степень выпуклости одной из сторон отношением ее высоты к общей высоте раковины (например, $В_{бр}$:В). Для этого признака можно использовать следующие градации: сторона слабовыпуклая — 0,55—0,7 (Brotzenella monterelensis), умеренновыпуклая 0,7—0,8 (Cibicidoides proprius), сильновыпуклая — более 0,8 (Pseudovalvulineria? pilleus). Значимость этого признака подтвердилась при биометрическом изучении аномалинид и цибицидид.

Скорость возрастания оборотов ($д_1/д_3$). Отношение величин диаметров в какой-то мере характеризует увеличение размеров оборота по мере роста раковины. Поскольку этот признак имеет важное значение для вида, было предложено [Бугрова, 1976] ввести более точный его показатель. Учитывая незначительную высоту трохоидной раковины, можно с некоторой долей условности считать ее плоской. Независимо от того, близка ли она к спирали Архимеда, или можно считать ее конхоидой окружности, спираль будет характеризоваться увеличением радиуса-вектора кривой. Диаметр внутренних оборотов в каждой замеряемой раковине — величина постоянная, поэтому он не рассматривается; для удобства измерений на нерасшлифованной раковине замеры производятся лишь во внешнем обороте. В нем замеряется высота спирали в конце первой ($д_1$) и третьей ($д_3$) четвертей этого оборота. По величине $д_1$:$д_3$ предлагается выделять следующие типы нарастания спирали, используя принятые палеонтологами термины: быстрое — $д_1$:$д_3$ менее 0,6 (Korobkovella grosserugosa), умеренное — 0,6—0,75 (Planulina costata), медленное — более 0,75 (Brotzenella taurica), очень медленное — близко к 1,0 (Heterolepa pygmea).

Коэффициент вариации этого признака у различных видов лежит в пределах 6—12%. Считается, что для биологических объектов коэффициент менее 10% отражает слабую изменчивость, а 10—20% — среднюю; таким образом, этот параметр для вида является достаточно постоянным и характерным. Как показало биометрическое изучение некоторых аномалинид, признак $д_1/д_3$ позволяет улавливать различия в росте спирали разных видов даже при близких

[1] В тексте статьи Ю.П. Никитиной [1978, с. 16] допущена опечатка в расстановке знаков более (>) и менее (<).

значениях Д/д или д/Д. Так, при д/Д=0,83 значения $д_1/д_3$ двух видов могут быть 0,7 и 0,85, т.е. скорость нарастания у одного вида умеренная, а у другого очень медленная. Можно отметить и простоту замера сразу трех параметров при одном положении раковины.

Для характеристики степени раскрученности последнего оборота Ю.П. Никитина [1978, с. 17—18] использовала "коэффициент развертывания спирали последнего оборота" — отношения высот камер предпоследней и последней. Однако данный параметр выявляет скорость роста смежных камер, но не отражает характер роста самого оборота. При нормальном нарастании камер это отношение всегда меньше 1, а потому вводимые для него Ю.П. Никитиной градации — больше или меньше 2 — непригодны.

Кроме того, для характеристики "возрастания спирали" предлагается [Никитина, 1978] находить еще " шаг спирали", выражая его через отношение радиусов-векторов смежных оборотов, замеряемых от центра (что практически не всегда можно сделать). По полученным значениям выделены два типа спирали без названия этих типов: от 1,8 до 3,0 мм и от 2,5 до 5 мм (вероятно, здесь ошибочно приведена размерность для относительных величин). Введение еще одного параметра с несколькими терминами кажется излишним, поскольку величина $д_1/д_3$, как говорилось выше, достаточно полно характеризует рост спирали.

Построение графиков возрастания спирали [Бугрова, 1975; Malapris, 1965] для характеристики вида малопоказательно.

Ширина пупочной области (2дп/Д+д). Одним из видовых признаков аномалинацей является ширина пупка. Изменяясь в зависимости от степени эволютности раковины, она в некоторых случаях является ее показателем. Ширину пупочной области можно характеризовать как 2дп/Д+д [Бугрова, 1976] или дп/Д [Никитина, 1978]. Общепринято различать пупок широкий и узкий. Для них предлагается количественная характеристика: 2дп/Д+д до 0,25 и более 0,25 (соответственно).

Число оборотов спирали также весьма важный признак вида. У аномалинацей оно колеблется от 1,5 до 3,5, но обычно это значение равно 2—2,5. Возможно, что малое (до 2) или большое число оборотов характерно для определенных родов (например, Korobkovella и Heterolepa).

Количество камер в последнем (а точнее, в наружном) обороте является общепризнанной характеристикой вида. Большое значение этого признака подтвердилось и при биометрическом изучении аномалинацей. У различных их видов насчитывается от 15 до 17 камер в обороте. Причем у изученных автором позднемеловых и палеогеновых форм в процессе онтогенеза наблюдалось увеличение числа камер в оборотах [Бугрова, 1967, 1977], что можно было продемонстрировать и графически (рис. 2). На иллюстрациях к работе В.П. Василенко [1954] также видно меньшее число камер в первом обороте, чем в последнем. Аналогично изменяется этот признак и у одного вида из разновозрастных популяций: в более молодых число камер в наружном обороте больше. За редким исключением, у близких видов с разных стратиграфических уровней наблюдается увеличение числа камер у более молодых форм [Бугрова, 1967, 1977; Голубева, 1969; Долицкая, 1963]. Таким образом, можно говорить о развитии этого признака у аномалинацей по правилу полимеризации.

При описании видов весьма желательно давать график числа камер в наружном обороте, что послужит исключительно ценным материалом при сравнении видов.

Ю.П. Никитина [1978] считает необходимым приводить и общее количество камер. Однако не только у аномалинацей, но и у других роталоидных фораминифер [Malapris, 1965] оно очень изменчиво: зависит от числа

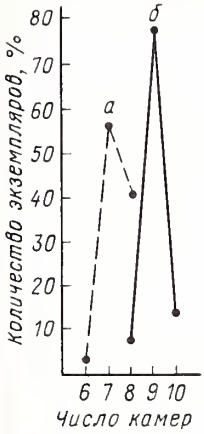


Рис. 2.

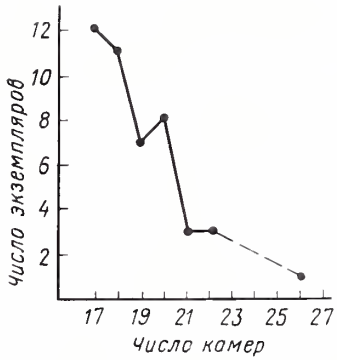


Рис. 3.

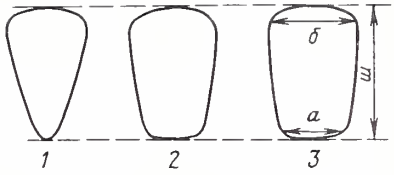


Рис. 4.

Рис. 2. Число камер у Planularia lamina Bugrova
а — в первом обороте; *б* — в наружном обороте (45 экз.)

Рис. 3. Общее число камер у Planularia lamina Bugrova (45 экз.)

Рис. 4. Форма (очертание) камер
1 — треугольная; *2* — трапециевидная; *3* — четырехугольная; *а* — длина камеры по спиральному шву; *б* — длина по периферическому краю; *ш* — ширина камеры

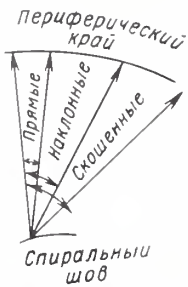
оборотов, возраста экземпляра, принадлежности к той или иной генерации (рис. 3). Кроме того, из-за развития скульптуры не всегда видны камеры внутренних оборотов. Поэтому для характеристики вида и сравнения его с другими формами вряд ли общее число камер представляет большую ценность.

Форма камер является одним из видовых признаков и, возможно, имеет значение и для рода. Однако до сих пор нет единой терминологии, отражающей разнообразие их очертаний. В работе В.П. Василенко [1954] используются термины "треугольная", "неправильно-четырехугольная", "трапециевидная", "серповидная", "дуговидная", "крыловидная" и некоторые другие, иногда дается также степень изгиба шва и размеры камеры (например, "коротко-изогнутая крыловидная"). Нет единой терминологии и для характеристики изогнутости шва, а сравнительные характеристики их понимаются по-разному.

Желая упорядочить терминологию, Ю.П. Никитина [1978] для описания очертаний камер обеих сторон предложила 12 терминов, которые не все могут быть приняты. Нужно сказать, что поскольку нарастание камер удлиняет спираль, то и расстояние между двумя септами принято называть длиной камеры [Василенко, 1954; Основы палеонтологии, 1959], а не шириной, как это делает Ю.П. Никитина. Ширина камеры измеряется расстоянием между спиральным швом и периферическим краем. В таком понимании термины "длина" и "ширина" используются в настоящей работе (см. рис. 1).

Для количественной характеристики формы камер Ю.П. Никитина [1978] вводит параметр "коэффициент высоты камеры": отношение длины камеры (т.е. высоты, по Ю.П. Никитиной) к ее ширине. В зависимости от величины коэффициента камеры называются продольными, равновеликими и поперечными. Введение трех новых терминов взамен уже известным — "длинная", "квадратная", "короткая" — совершенно не оправдано; при нарастании камер вдоль спиральной оси название "поперечная" кажется неудачным, так же как и "равновеликая" без сравнени с чем-либо другим.

Для характеристики формы камер Ю.П. Никитина предлагает использовать еще и величину краевого угла. Однако, как ею отмечено, вопреки закону



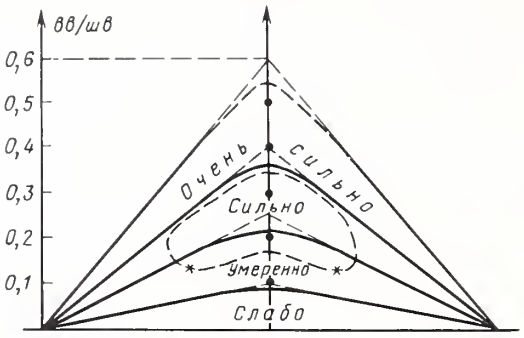


Рис. 5. График для определения наклона септальных швов

Рис. 6. Схема градаций для графического определения степени изгиба швов

вв — высота выгиба; *шв* — ширина выгиба, (пунктиром обозначен контур камеры, у которой определяется степень изгиба шва)

Румблера, краевые углы непостоянны и изменяются по мере роста раковины. Поэтому замеры этой величины следует производить на какой-то одной определенной камере, например на третьей от конца. В этом случае, несмотря на значительную протяженность полученного вариационного ряда, у большинства раковин значение этого признака находится в довольно узких пределах. Так, у вида Gavelinella umbilicata лимиты ряда 70—87°, но 54% раковин имеют угол 75—80°; у Cibicidoides sp. лимиты ряда 53—65%, а у 83% раковин — 54—59°. Вообще, числовая величина краевых углов для вида не очень информативный показатель и может быть использована в основном при изучении изменчивости близких видов. Замеры же углов — процедура весьма трудоемкая. Кроме того, угол сам по себе не характеризует форму камеры, так как она зависит еще и от изгиба шва.

Для характеристики изменения камер по величине Ю.П. Никитина рассматривает отношение площадей поверхностей последней и первой камер наружного оборота на спинной стороне. Нет необходимости говорить о величине ошибки при определении площади этих геометрически неправильных фигур и неточностях измерений. При желании определить изменение камер по величине можно (и лучше) сравнивать линейные размеры камер.

Для характеристики очертания камер, их пропорций, наклона септальных швов автор предлагает терминологию и некоторые градации, рассмотренные далее. При этом используются термины, известные ранее как для аномалинид [Бугрова, 1967, 1978; Василенко, 1954; Никитина, 1978], так и для других групп фораминифер, в частности для двусимметричных нодозариид [Герке, 1967]. Для некоторых признаков предложен графический способ определения градаций, что кажется удобным, поскольку значительно упрощает работу и не требует большого числа замеров. В таблицах 1,2 и рисунках 4, 5, 6 приведены характеристики формы камер и септальных швов, а также количественная оценка этих признаков.

Весьма разнообразные по очертанию камеры напоминают в основном две геометрические фигуры: треугольник и четырехугольник. При этом у всех камер их длина по спиральному шву (*а*) всегда несколько меньше длины по периферическому краю (*б*). В зависимости от соотношения этих величин (см. рис. 4) камеры могут быть треугольными, трапециевидными, четырехугольными (см. табл. 1). Четырехугольные почти равносторонние камеры с сильно наклоненными швами обычно именуются ромбовидными. При описании можно перед этими характеристиками добавлять "округло-".

Таблица 1

Характеристика формы камер раковии аномалинацей

Количественная оценка параметров	Очертание камеры	Ширина камеры			
		Трапециевидная и четырехугольная		Треугольная	
Значение а/б	Характеристика	Значение ш/б	Характеристика	Значение ш/б	Характеристика
Менее 1/4	Треугольная	ш > б	Широкая	Менее 1,5	Широкая
1/4—2/3	Трапецневидная	ш = б	Равносторонняя	1,5—2	Умеренно широкая
Более 2/3	Четырехугольная; ромбовидная	ш< б	Узкая	2 и более	Узкая

Таблица 2

Характеристика наклона септальных швов спинной стороны

Угол наклона шва, °	Характеристика шва	В.П. Василенко [1954]
0—10	Прямой	Табл. I, рис. 7,*а* Табл. III, рис. 5,*а*
10—30	Наклонный	Табл. XIV, рис. 5,*а* Табл. XXXV, рис. I,*а*
Более 30	Скошенный	Табл. XXXIII, рис. 3,*а* Табл. XXXIV, рис. 3,*а*

По различному соотношению элементов четырехугольных камер (ш/б) различают камеры широкие, равносторонние и узкие (см. рис. 4; табл. 1). Треугольные камеры также можно охарактеризовать отношением величин "ш" (высота) и "б" (длина хорды как основания треугольника): камеры широкие, умеренно широкие и узкие (см. табл. 1).

Все приведенные выше термины используются палеонтологами при описании видов; здесь только введены градации для одинакового понимания того или иного признака. При использовании этих терминов и градаций нет необходимости в измерениях и подсчетах, так как часто сравнение величин ("больше" или "меньше"), а также нахождение 1/4 или 1/3 части отрезка можно сделать визуально.

Септальные швы. Как уже говорилось, форма камер определяется направлением и изгибом септальных швов. На брюшной стороне они могут совпадать с направлением радиуса, проведенного из центра пупочной области. Такие швы принято называть радиальными. На спинной стороне (см. рис. 5) направление шва может совпадать с кратчайшим расстоянием между спиральным швом и периферическим краем. Такой шов именуется прямым (табл. 2). В зависимости от величины отклонения от прямого шва септальные швы называются наклонными и скошенными (см. рис. 5).

Рисунок 5 может служить пособием для определения без замеров углов наклона шва по рисунку раковины или при рассмотрении ее под микро-

скопом. Данные термины и градации применимы и для характеристики швов брюшной стороны.

Наклон швов можно определять и величиной краевого угла, как это делает Ю.П. Никитина [1978], замеряя его на одной и той же камере у всех экземпляров. Но градации этого признака должны быть пересмотрены.

Для определения степени изгиба шва автором использован принцип, предложенный А.А. Герке [1967] для двусимметричных нодозариид, но введены иные градации, более приемлемые для изучаемой группы. Степень изгиба шва определяется из отношения высоты выгиба камеры (вв) к ширине выгиба (шв)[1]. Герке [1967, рис. 5] предложил и способ графического определения изгиба шва путем наложения рисунка камеры на построенный график с градациями. Однако, как показало определение по этому графику, швы, уже отнесенные к определенным градациям, попадают в иные классы [Там же, рис. 6]. Вероятно, дело в том, что камера по своему очертанию ближе не к плоскому, а к сферическому треугольнику, сумма углов которого больше 180°. Поэтому предлагается на графике (см. рис. 6) рассматривать кривую шва вписанной в угол. Для практического определения рисунок камеры накладывается на график с градациями; передвижением высшей точки шва по вертикали подбирается класс, который наиболее соответствует данной кривой. Прямая, соединяющая проксимальные концы шва, должна быть более или менее параллельна горизонтали. При небольшой практике надобность в зарисовках может отпасть и степень изгиба определяется визуальным сравнением линии шва с кривыми графика. При сравнении близких видов по этому признаку следует рассматривать у всех раковин одни и те же камеры, например третья от конца [Бугрова, 1977].

Рассмотренные выше характеристики камер и швов, конечно, не могут отразить все разнообразие форм камер. Иногда они имеют неправильные очертания, не поддающиеся количественной оценке. Следует по возможности при описании использовать термины, которые были бы поняты всеми одинаково, а также стремиться ограничивать число таких терминов.

В настоящее время пока еще нет достаточно четкого представления о таксономическом значении многих морфологических признаков раковин аномалинацей. Целью данной работы не является проведение таксономического анализа рассмотренных признаков. Но, как уже отмечалось, все они имеют значение главным образом видового ранга. Некоторые из них характеризуют и роды. Например, плоские раковины характерны для всех планулин, а равнодвояковыпуклые, вероятно, для хетеролеп. Накопление информации о строении раковин поможет провести более правильно таксономическую оценку признаков, уточнить объемы видов, решить вопрос о генетической близости морфологически сходных форм и т.д. Использование единой терминологии и одинаковое понимание характеристик крайне важно для успешного проведения такой работы.

ЛИТЕРАТУРА

Бугрова Э.М. О развитии фораминифер рода Brotzenella Vassilenko, 1958 в палеогене Юго-Восточной Туркмении // Материалы 4-го семинара по микрофауне. М.: ОНТИ; ВИЭМС, 1967. С. 74—87.

Бугрова Э.М. Морфологический облик раковин фораминифер как показатель условий их обитания // Тр. ИГиГ СО АН СССР. 1975. Вып. 333. С. 258—263.

Бугрова Э.М. К характеристике и развитию эоценовых видов рода Planulina (фораминиферы) // Основные направления применения математических методов в палеонтологии. Кишинев: Тимпул. 1976. С. 19—20.

Бугрова Э.М. Фораминиферы рода Planulina из эоцена Советского Союза // Палеонтол. журн. 1977. N 4. С. 21—33.

Бугрова Э.М. Использование многомерного ана-

[1] В работе Э.М. Бугровой [1978] допущена ошибка: на рис. 2 индексы "вв" и "дк" следует поменять местами.

лиза при изучении некоторых роталоидных форамииифер // Палеоитол. журн. 1978. N 4. С. 32—41.

Василенко В.П. Аномалиииды // Л.: Гостоптехиздат. 1954. 282 с. (Тр. ВНИГРИ. Н.С.; Вып. 80).

Герке А.А. О морфологических признаках двусимметричных нодозариид (форамииифер) и содержании видовых описаний // Учен. зап. НИИГА. 1967. Палеоитол. и биостратигр. Вып. 19. С. 5—34.

Голубева З.В. Об эволюции некоторых аномалиинд и методах их исследования // Палеоитол. сб. Львов: Изд-во Львов. гос. ун-та. 1969. N 6/1. С. 15—24.

Долицкая И.В. Эволюция в пределах вида Cibicides montanus sp. nov. из кампанских отложений Южного Приаралья // Вопр. микропалеоитол., 1963. Вып. 7. С. 127—137.

Никитина Ю.П. К методике изучения морфологии раковин аномалинид // Вопр. стратиграф. и палеоитол., вып. 4. Изд. Саратовск. ун-та, 1978. С. 12—31.

Осиовы палеоитологии. Общая часть. Простейшие. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 482 с.

Chang Y.-M., Kaesler R.L. Morphological variation of the Foraminifer Ammonia beccarii (Linne) from the Atlantic coast of the United State // Univ. Kans. Paleontol. Contribs. 1974. Pap. 69. P. 1—23.

Malapris M. Les Gavelinellidae of formes affines du gisement Albien de Courcelles (Aube) // Rev. micropaléontol. 1965. Vol. 8, N 3. P. 131—150.

Quantative Evaluation and Unification of Some Morphological Features of Anomalinacea

E.M. Bugrova

The general morphological features of shapes which can be measured were examined. Several classes with numerical limites were suggested for the evaluation of these features. The unification of terminology was given and the terms usually applied were chosen rationally. It is offered to determine some features of the diagramms.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 28 **Вопросы микропалеонтологии** 1986 г.

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 563.1 (118.1)

В.А. КРАШЕНИННИКОВ

Геологический институт Академии наук СССР

А.Е. ПТУХЯН

Управление геологии Армянской ССР

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ АРМЕНИИ ПО ПЛАНКТОННЫМ МИКРООРГАНИЗМАМ И НУММУЛИТИДАМ

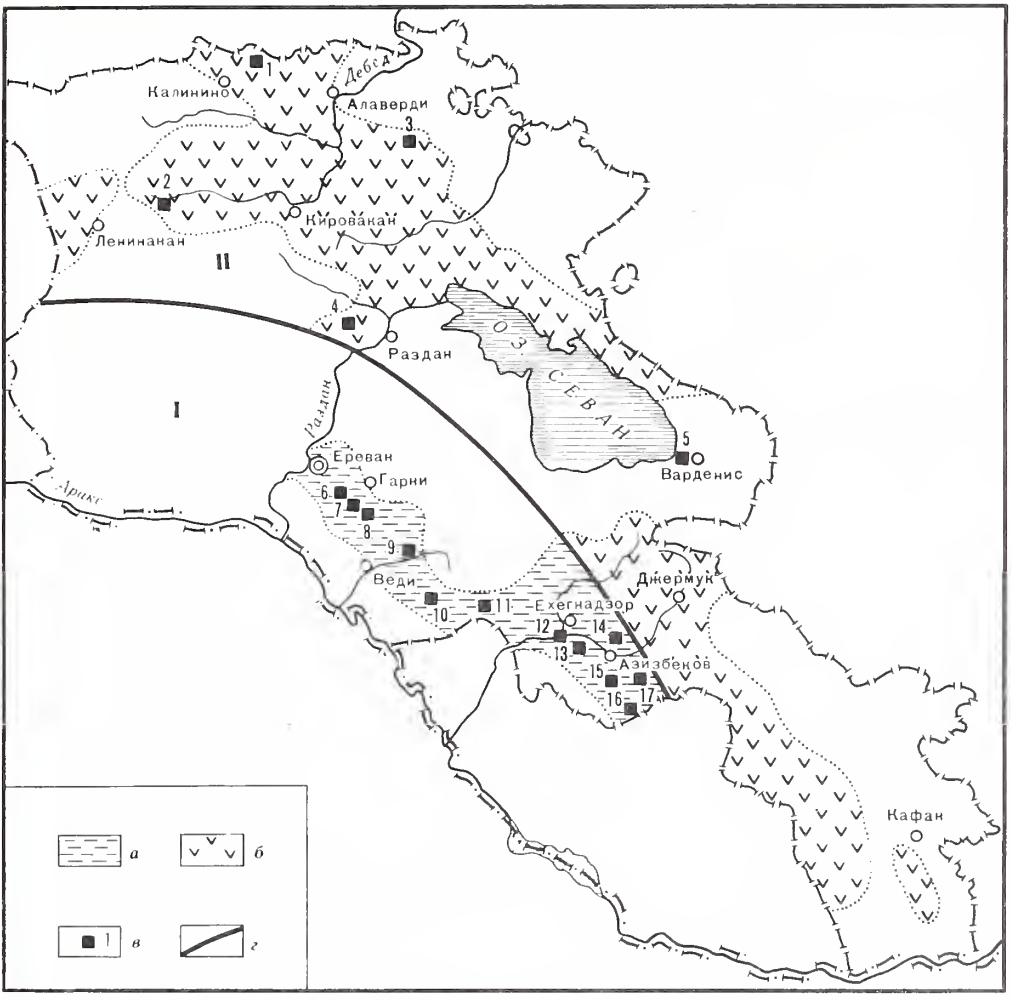
(Региональная стратиграфия, зональные шкалы, их соотношение)

ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемая статья является продолжением работы [Крашенинников, Музылев, Птухян, 1985], которая была посвящена описанию опорных разрезов палеогеновых отложений Армении (Гарни, Ацаван, Шорагбюр, Веди, Шагап, Биралу, Арпа, Гандзак, Горадис, Азатек, Азизбеков, Малишка, Раздан, Севан, Шамут, Сомхетский хребет, Ширакский хребет) и распределению в них планктонных микроорганизмов (фораминиферы, нанопланктон) и нуммулитид. В данной статье анализируются общие черты региональной стратиграфии палеогена Армении, зональные шкалы по различным группам планктонных и бентосных микроорганизмов, а также вопросы соотношения этих схем. Последнее чрезвычайно важно для теоретических построений в стратиграфии.

На территории Армянской ССР палеогеновые отложения широко развиты в пределах Базумо-Зангезурской и Еревано-Ордубадской структурно-фациальных зон (рисунок). Эвгеосинклинальная Базумо-Зангезурская зона сложена мощными вулканогенными и вулканогенно-осадочными толщами палеогена. В миогеосинклинальной Еревано-Ордубадской зоне доминируют терригенно-карбонатные и отчасти туфогенно-осадочные образования; вулканогенные породы занимают подчиненное положение. Поскольку осадки характеризуются здесь планктоном и нуммулитидами южной (средиземноморской) провинции, палеогеновые отложения южной Армении приобретают исключительное значение для корреляции разрезов палеогена Крымско-Кавказской области и Средиземноморья.

Палеогеновые отложения Армении отличаются высокой степенью изученности. Большое количество публикаций посвящено палеогеновой микрофауне [Вегуни, Птухян, 1959; Габриелян, 1958, 1962, 1964; Габриелян, Григорян, 1981; Габриелян, Саакян, 1959; Габриелян, Саакян, Мартиросян, 1960; Григорян, 1960, 1963, 1976; Мартиросян, 1970; Птухян, 1966а, б, 1967, 1979; Саакян-Гезалян, 1955, 1957, 1960; Саакян-Гезалян, Мартиросян, 1967; Саакян-Гезалян, Мартиросян, Бубикян, 1967; Шуцкая, Кургалимова и др., 1978; и др.].



Структурио-фациальиое райоиирование территории Армении

Структурно-фациальные зоны: I — Еревано-Ордубадская; II — Базумо-Зангезурская; *а* — преимущественно терригенно-карбонатные туфогенные фации; *б* — преимущественно вулканогенно-осадочные и вулканогенные фации; *в* — местоположение изученных разрезов; *г* — граница между структурно-фациальными зонами. Разрезы: *1* — южных отрогов Сомхетского хребта; *2* - Шнракского хребта; *3* — Шамут; *4* — Раздан; *5* — Севан; *6* — Шорагбюр; *7* — Ацеван; *8* — Гарни; *9* — Веди; *10* — Шагап; *11* — Бнралу; *12* — Арпа; *13* — Гандзак; *14* — Малишка; *15* — Азизбеков; *16* — Гораднс; *17* — Азатек

Совместные исследования начались в 1964 г. Первые результаты работ были изложены в статьях В.А. Крашенинникова и А.Е. Птухяна [1973] и В.А. Крашенинникова [1974]. Особенность этих исследований заключалась в неустанном повышении их точности — установлении относительного стратиграфического положения зональных комплексов планктонных микроорганизмов и нуммулитид. В результате оказалось необходимым внести некоторые коррективы в первоначальные выводы. Ниже излагаются наши представления о биостратиграфии палеогена Армении с акцентом на интервал среднего эоцена-нижнего олигоцена, где планктонные микроорганизмы и нуммулитиды особенно разнообразны и многочисленны. При этом необходимо помнить, что полные списки видов планктонных фораминифер, нанопланктона и нуммулитид и детали их стратиграфического распространения приведены в статье В.А. Крашенинникова, Н.Г. Музылева и А.Е. Птухяна [1985].

Схему стратиграфического расчленения палеогеновых отложений Армении можно представить следующим образом.

Основание палеогенового разреза составляют породы палеоцена, включая датский ярус. В Еревано-Ордубадской структурно-фациальной зоне палеоцен представлен терригенно-флишевой (котуцкая свита) и мергельно-карбонатной фациями мощностью от нескольких десятков до 400 м. Флишевая котуцкая свита сложена чередованием песчаников, глин, песчанистых глин, алевролитов, известняков и конгломератов и широко развита в бассейне рек Веди и Азат — разрезы Веди и Гарни (Еревано-Вединский прогиб) и, частично, на южном крыле Айоцдзорского синклинория (южный склон одноименного хребта).

Полный разрез котуцкой свиты наблюдается в верховьях р. Веди. Здесь карбонатно-песчанистые породы маастрихта, очевидно, согласно сменяются отложениями рассматриваемой свиты. В составе палеоцена выделяются датский ярус с зонами Globorotalia pseudobulloides — Globigerina triloculinoides и Acarinina inconstans и собственно нижний палеоцен — зона Globorotalia angulata по фораминиферам. По нанопланктону в этом интервале установлена зона Cruciplacolithus tenuis s.l. В вышележащих грубообломочных осадках встречены планктонные фораминиферы нерасчлененного верхнего палеоцена и скудный нанопланктон палеоценового возраста.

На южном крыле Айоцдзорского синклинория (северный склон одноименного хребта, разрез Гандзак) к палеоцену относятся серые массивные известняки мощностью до 60 м. Они согласно перекрывают известняки маастрихта и в своей верхней части содержат нуммулитиды зоны Nummulites fraasi верхнего палеоцена — Discocyclina seunesi и D. douvillei [Григорян, Маркосян, 1981].

По направлению к юго-западу на южном склоне Айоцдзорского хребта палеоценовые известняки фациально замещаются терригенно-флишевыми образованиями — пачкой чередования алевролитов, известняков, глин, песчаников и конгломератов мощностью до 100 м (разрез Горадис). Они трансгрессивно располагаются на известняках и мергелях маастрихта. По планктонным фораминиферам в разрезе Горадис различаются зоны: Globorotalia pseudobulloides — Globigerina triloculinoides и Acarinina inconstans (датский ярус); зона Globorotalia angulata s. str. (собственно нижний палеоцен); самая верхняя часть зоны Acarinina mckannai и зона Acarinina acarinata (верхний палеоцен). Нанопланктон свидетельствует о присутствии зоны Cruciplacolithus tenuis s.l. (датский ярус — нижняя часть собственно нижнего палеоцена) и зоны Discoaster multiradiatus (верхняя часть верхнего палеоцена). Таким образом, внутри палеоцена фиксируется крупный перерыв. Он соответствует верхней части зоны Globorotalia angulata s.l. (подзона Globorotalia conicotruncata) и большей части зоны Acarinina mckannai по фораминиферам. По нанопланктону из разреза выпадают четыре зоны — от зоны Fasciculithus tympaniformis до зоны Heliolithus riedeli.

Известняки верхнего палеоцена в разрезе Горадис характеризуются крупными фораминиферами зоны Nummulites fraasi — редкими экземплярами N. fraasi и более частыми Discocyclina seunesi и D. douvillei.

В Базумо-Зангезурской структурно-фациальной зоне породы палеоцена известны в пределах Севано-Ширакского синклинория. Однако детальное их стратиграфическое расчленение крайне затруднительно из-за скудности фаунистических остатков.

На северо-восточном побережье оз. Севан и у юго-восточных отрогов Памбакского хребта (р. Цкнагет) палеоцен представлен мергелями и известняками мощностью до 100 м. Они согласно залегают на известняках маастрихта и трансгрессивно перекрываются нуммулитовыми известняками нижнего эоцена

(севанская свита). Их возраст определяется скудной микрофауной — Globigerina triloculinoides, G. varianta, G. trivialis, G. edita, Acarinina inconstans, A. mckannai, A. acarinata, Globorotalia pseudobulloides, G. angulata. Очевидно, эта пачка пород включает как осадки датского яруса, так и вышележащие слои палеоцена.

Северо-западнее, в пределах Ширакского хребта, датский ярус постепенным переходом связан с известняками маастрихта и представлен серыми и розоватыми известняками, обогащенными терригенным материалом. Породы содержат немногочисленные датские глобигерины. Выше согласно залегают терригенно-туфоосадочные флишоидные образования лусагбюрской свиты — тонкоритмичное чередование туфомергелей, туфоалевролитов, туфопесчаников, туфобрекчий зеленовато-серого, бурого и коричневатого цветов. Мощность свиты достигает 120 м. Обнаруженные редкие планктонные фораминиферы (Globigerina triloculinoides, Globorotalia angulata, G. subbotinae) указывают на палеоценовый — нижнеэоценовый возраст [Габриелян, 1964; Саркисян, 1966].

Отложения нижнего эоцена в Еревано-Ордубадской зоне относятся к двум фациальным типам — песчано-глинистому флишевому и карбонатному. Первый из них типичен для верхней части котуцкой свиты, второй характеризует севанскую свиту.

В пределах Чатма-Котуцкой синклинали (разрез Веди) нижний эоцен начинается пачкой конгломератов, которые сменяются пачкой переслаивания голубовато-серых песчанистых глин и аргиллитов, серых и желтовато-коричневых разнозернистых крепких песчаников и конгломератов. Выше следует двадцатиметровая пачка нуммулитовых известняков севанской свиты. Песчано-глинистые осадки котуцкой свиты содержат очень бедный комплекс планктонных фораминифер зоны Globorotalia subbotinae, а в верхней части разреза — столь же скудную ассоциацию зоны Globorotalia aragonensis s.l. Нанопланктон обнаружен только в кровле котуцкой свиты и относится к самой верхней части зоны Discoaster lodoensis. Известняки севанской свиты характеризуются крупными фораминиферами зоны Nummulites planulatus — N. planulatus, N. globulus, Discocyclina douvillei.

Юго-восточнее, на южном крыле Шагапской синклинали (разрез Шагап), песчано-глинистые образования палеоцена—нижнего эоцена отсутствуют и на пермских известняках с конгломератами в основании залегают нуммулитовые известняки севанской свиты с N. planulatus, N. globulus, N. atacicus. Они перекрываются пачкой оливково-серых песчанистых глин и песчаников (мощность 10 м) с планктонными фораминиферами зоны Acarinina pentacamerata (верхняя часть зоны Globorotalia aragonensis s.l.) и нанопланктоном зоны Discoaster lodoensis. Таким образом, здесь наблюдаются самые верхние слои нижнего эоцена.

К востоку, в районе Зовашенского поднятия (разрез Биралу), мощность известняков с Nummulites planulatus (севанская свита) сокращается до нескольких метров. Располагающиеся выше глины с обильными планктонными фораминиферами зоны Acarinina pentacamerata и нанопланктоном зоны Discoaster lodoensis местами по простиранию переходят на пермские известняки.

В бассейне р. Арпа на южном склоне Айоцдзорского синклинория к нижнему эоцену (севанской свите) относятся крепкие известняки с дискоциклинами (разрез у с. Арени и Гетап). Не исключено, что в разрезе Гандзак нижнеэоценовый возраст имеет пачка красноватых туфомергелей, серых и желтоватых туфопесчаников и мергелей мощностью до 30 м. Нанопланктон в прослоях мергелей сохранился в виде полурастворенных реликтов, свидетельствуя лишь о нижне-среднеэоценовом возрасте пород. Эта пачка залегает на известняках верхнего палеоцена и подстилает базальные слои среднего эоцена.

Далее к юго-востоку в разрезе Горадис серо-зеленоватые мергели и ар-

гиллиты котуцкой свиты (мощность 40 м) характеризуются планктонными фораминиферами зоны Globorotalia subbotinae. Не ясен возраст базальной части вышележащей арпинской свиты — пачки чередования красноватых, зеленоватых и серых туфомергелей, туфоалевролитов и туфопесчаников мощностью до 100 м. Эти породы содержат редкие и плохой сохранности Globorotalia aragonensis, G. caucasica, Acarinina pentacamerata, Globigerina pseudoeocaena, что, скорее всего, свидетельствует об их принадлежности к самой верхней части нижнего эоцена (зона Acarinina pentacamerata). Лишь вышележащие туфоосадочные образования включают достоверную микрофауну среднего эоцена (зона Acarinina bullbrooki).

В Базумо-Зангезурской зоне нижний эоцен представлен мергельно-глинистой, карбонатной и туфоосадочной фациями.

В пределах Цаккунянского антиклинория (разрез Раздан) нижний эоцен трансгрессивно залегает на карбонатных породах сенона и представлен обогащенными туфогенным материалом зеленовато-серыми алевролитами, глинами и мергелями с прослоями нуммулитовых известняков и песчаников; мощность до 130 м. В нижней половине вулканогенно-осадочной толщи органические остатки отсутствуют. Выше появляется нанопланктон зоны Marthasterites tribrachiatus. В кровле пласты известняков содержат нуммулиты зоны Nummulites planulatus, а прослои глин — бедный комплекс планктонных фораминифер зоны Globorotalia aragonensis s.l. Следовательно, в разрезе Раздан палеонтологически доказывается верхняя часть нижнего эоцена.

На южном склоне Севанского хребта известняки и известковистые песчаники севанской свиты мощностью 60 м с конгломератами в основании залегают на различных горизонтах верхнего мела и палеоцена. Крупные фораминиферы характерны для верхней части зоны Nummulites planulatus — N. burdigalensis, N. globulus, N. praelucasi, N. partschi, N. aquitanicus, N. distans, N. irregularis, Assilina placentula. Планктонные микроорганизмы здесь отсутствуют. Севанская свита покрывается туфоосадочными флишоидными образованиями мощностью до 120 м, лишенными фауны. Возраст их находится в пределах нижнего—среднего эоцена.

На северном борту рассматриваемой структурно-фациальной зоны в бассейне р. Марц (разрез Шамут) нижний эоцен сложен известковистыми глинами и мергелями с прослоями песчаников, известняков и тонкими пропластками углей. Эта шамутская свита [Саркисян, 1966] мощностью до 250 м трансгрессивно и с базальным конгломератом в основании залегает на породах верхней юры и перекрывается туфоосадочной серией среднего эоцена. Песчаники и известняки верхней части разреза содержат Nummulites globulus и Assilina laxispira (зона Nummulites planulatus). Богатые, хотя и плохой сохранности планктонные фораминиферы принадлежат к зоне Acarinina pentacamerata (самая верхняя часть нижнего эоцена). Нанопланктон более беден и определяет возраст осадков в пределах нерасчлененных зон Marthasterites tribrachiatus и Discoaster lodoensis (нижний эоцен).

Восточнее, у с. Атан шамутская свита фациально замещается известняками и глинистыми песчаниками севанской свиты, с богатым комплексом крупных фораминифер зоны Nummulites planulatus — N. partschi, N. campesinus, N. burdigalensis, N. praelaevigatus, N. distans, N. planulatus, N. leupoldi, N. globulus, Assilina reichelli, A. laxispira. Эти отложения перекрываются пачкой флишоидных туфоосадочных пород, вероятно также еще относящихся к нижнему эоцену. Планктонные фораминиферы здесь не обнаружены.

Аналогичная картина наблюдается в пределах южных отрогов Сомхетского хребта — от с. Локанджао (Грузинская ССР) на северо-западе до с. Привольное и горы Палвар (Армянская ССР) на юго-востоке.

В центральной части Севано-Ширакского синклинория (Ширакский хребет)

нижний эоцен совместно с палеоценом составляют лусагбюрскую свиту (терригенно-туфогенная флишоидная толща) [Габриелян, 1964]. Микропалеонтологическая характеристика этих отложений весьма неудовлетворительная. Выше располагается толща туфоосадочных и вулканогенно-обломочных образований, возраст которых достоверно не известен (нижний—средний эоцен). Они подстилают породы базальной части среднего эоцена (зона Nummulites laevigatus).

Отложения среднего эоцена в Армении пользуются широким площадным распространением и представлены нормально-осадочными, туфоосадочными и вулканогенными фациями. Фаунистически они наиболее хорошо охарактеризованы в Еревано-Ордубадской зоне, где к ним относятся нормально-осадочные и туфоосадочные фации. Здесь породы среднего эоцена слагают крылья Ераносской антиклинали и заполняют Чатма-Котуцкую, Шагапскую и Арпинскую синклинали, повсеместно располагаясь на отложениях нижнего эоцена.

Нижняя часть среднеэоценового интервала в Еревано-Ордубадской зоне сложена флишоидными туфоосадочными образованиями — туфопесчаниками, туфоаргиллитами, туфомергелями, туфами зеленовато-серого, серого, желтовато-серого, красноватого и бурого цвета. Подчиненное положение занимают прослои известняков, известковистых песчаников и туфобрекчий. Мощность нижней толщи среднего эоцена непостоянна. В районе Еревана (разрез Гарни) она достигает 800 м, а в Чатма-Котуцкой синклинали (разрез Веди) сокращается до 300 м. На Зовашенском поднятии мощность ее не превышает 100 м (разрез Биралу), а в пределах Арпинской синклинали (разрезы Арпа, Азатек, Горадис) вновь возрастает до 600—800 м. Эти туфоосадочные образования составляют нижнюю часть айоцдзорской туфогенной свиты Габриеляна [1964] или арпинскую свиту Вегуни [1961].

Выше по разрезу толща туфоосадочных пород постепенно замещается нормально-осадочными отложениями (азатекская свита) [Вегуни, 1961]. Последние в своей нижней части до некоторой степени обогащены туфогенным материалом и представлены крепкими мергелями, алевролитами, известковистыми глинами с прослоями песчаников, известковистых песчаников и известняков. В верхней части свиты преобладают известковистые глины и мергели серых, голубовато-серых и светло-серых тонов. Мощность азатекской свиты варьирует в пределах 260 м (разрез Азатек) — 110 м (разрез Биралу).

В пределах восточного Айоцдзора чисто осадочные породы среднего эоцена по простиранию замещаются туфоосадочными и вулканогенными образованиями (разрез Азатек и др.).

В среднем эоцене по планктонным фораминиферам выделяются зоны Acarinina bullbrooki, Acarinina rotundimarginata, Hantkenina alabamensis и Globigerina turcmenica (или Truncorotaloides rohri); по крупным фораминиферам — зоны Nummulites laevigatus и Nummulites brongniarti; по нанопланктону — зоны Discoaster sublodoensis, Nannotetrina fulgens, Reticulofenestra umbilica и самая нижняя часть зоны Chiasmolithus oamaruensis.

Соотношение этих зон со свитами в общем виде (без уточнения совпадения границ) можно представить следующим образом.

Туфоосадочная арпинская свита относится к зонам Acarinina bullbrooki и Acarinina rotundimarginata по планктонным фораминиферам (разрезы Веди, Шагап, Биралу, Арпа, Горадис, Азатек); к зонам Discoaster sublodoensis и Nannotetrina fulgens — по нанопланктону (разрезы Веди, Шагап, Биралу, Арпа, Горадис), причем в некоторых из этих разрезов они не дифференцированы; к зоне Nummulites laevigatus и нижней части зоны Nummulites brongniarti — по крупным фораминиферам (разрезы Гарни, Шагап, Арпа, Горадис, Азатек).

Мергельно-глинистая азатекская свита соответствует: зонам Hantkenina alabamensis и Globigerina turcmenica по планктонным фораминиферам (разрезы Веди, Шагап, Биралу, Арпа, Горадис, Азатек); зоне Reticulofenestra umbilica

и базальной части зоны Chiasmolithus oamaruensis — по нанопланктону (разрезы Веди, Шагап, Биралу, Горадис, Азатек, Азизбеков). По крупным фораминиферам в составе азатекской свиты выделяется верхняя часть зоны Nummulites brongniarti, причем она коррелирует с зоной Hantkenina alabamensis по планктонным фораминиферам (разрезы Веди, Гарни, Шагап, Арпа, Горадис). В отложениях зоны Globigerina turcmenica нуммулитиды не обнаружены из-за фациальных особенностей осадков. Сведения о нуммулитидах из этой зоны, приведенные в нашей предыдущей работе [Крашенинников, Птухян, 1973], ошибочны. Детальные исследования показали, что пласты пород с нуммулитами находятся уже в подошве следующей зоны Globigerapsis semiinvoluta (верхний эоцен).

В Базумо-Зангезурской зоне широко распространены туфоосадочные и вулканогенные отложения среднего эоцена. Туфоосадочная фация занимает большие площади в северо-западной части Севано-Ширакского синклинория в пределах Ширакского и северо-западных отрогов Базумского и Памбакского хребтов. В юго-восточном направлении (центральная часть Севано-Ширакского синклинория) туфоосадочная свита фациально замещается вулканогенными и вулканогенно-обломочными образованиями с маломощными прослоями туфоосадочных пород. В целом туфоосадочные и вулканогенные породы среднего эоцена в рассматриваемой зоне замещают друг друга как по простиранию, так и по вертикали.

Основание среднего эоцена слагает толща туфообломочных и вулканогенно-обломочных пород, главным образом кислого состава. Толща лишена фаунистических остатков. Ее возраст (средний эоцен) определяется занимаемым стратиграфическим положением и носит несколько условный характер. В Ширакском хребте она залегает на флишевых породах лусагбюрской свиты (палеоцен—нижний эоцен), в северном борту Севано-Ширакского синклинория — на туфоосадочной флишевой толще, которая северо-западнее Степанавана (северный склон Базумского хребта) характеризуется скудными планктонными фораминиферами нижнего эоцена (Globorotalia marginodentata, G. aragonensis). Выше по разрезу вулканогенно-обломочная толща сменяется серией туфогенных пород с нуммулитами среднего эоцена.

Последняя представлена чередованием слоистых туфопесчаников, туффитов, туфобрекчий кислого состава, туфоаргиллитов, туфоалевролитов и редких прослоев известняков и известковистых песчаников. Породы окрашены серым, зеленовато-серым, ярко-зеленым и желтовато-коричневым тонами.

Толща вулканогенно-обломочных и толща слоистых туфогенных пород составляют ширакскую свиту. По простиранию в центральных районах Базумского и Памбакского хребтов (центральная часть Севано-Ширакского синклинория) ширакская свита фациально замещается вулканогенной кироваканской свитой, установленной О.А. Саркисяном [1966]. Фаунистически ширакская свита охарактеризована крупными фораминиферами и плохой сохранности моллюсками, по которым возраст ее определяется как средний эоцен [Габриелян, 1964]. В известняках и песчаниках свиты небогатый комплекс нуммулитов (N. laevigatus, N. uroniensis) указывает на принадлежность большей ее части к нижней половине среднего эоцена — зоне Nummulites laevigatus (разрезы оз. Севан, Ширакского хребта).

Стратиграфически выше расположена мощная свита вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород, представленная пластами и субвулканическими телами андезитового, андезитово-дацитового, дацитового, липаритового и трахиандезитового состава, их туфами и туфобрекчиями, со слоями туфопесчаников, туфоаргиллитов и глинистых туфопесчаников. Породы этой свиты окрашены в серый, темно-серый, розоватый, местами фиолетовый тона. Ее мощность достигает 400—800 м. Она известна под названием памбакской свиты [Саркисян, 1966] — разрезы оз. Севан, р. Марц, южных отрогов Сомхетского

и Ширакского хребтов. Возраст памбакской свиты (средний или верхний эоцен) до настоящего времени спорный. Однако крупные фораминиферы из этой свиты — Nummulites perforatus, N. millecaput, N. brongniarti, безусловно, указывают на принадлежность большей ее части к верхней половине среднего эоцена — зоне Nummulites brongniarti.

Верхний эоцен в Армении представлен осадочными, туфоосадочными и вулканогенными фациями. Отложения нормально осадочной фации широко развиты в Еревано-Ордубадской зоне (бассейны рек Азат, Веди, Арпа). К ним относятся мергели и известковистые глины серой, светло-серой, зеленовато-серой окраски с подчиненными прослоями органогенных известняков и песчаников. Мощности колеблются в широких пределах — от 80 м (разрез Биралу) до 500—600 м (разрезы Арпа, Гарни). Верхний и средний эоцен связаны постепенным переходом. Граница между ними в литологическом отношении не выражена и проходит внутри самой верхней части азатекской свиты (Шагап, Биралу, Арпа).

В бассейне р. Арпа по направлению к востоку чисто осадочные толщи верхнего эоцена фациально замещаются вулканогенно-осадочными образованиями: туфобрекчии, лавобрекчии, туфопесчаники и туфоаргиллиты с линзами рифовых известняков в кровле разреза (Малишка, Азатек, Азизбеков).

По планктонным фораминиферам в верхнем эоцене Армении выделяются три зоны: Globigerapsis semiinvoluta, Globorotalia cocoaensis, Globorotalia centralis — Globigerina gortanii (Веди, Шагап, Биралу, Арпа, Азизбеков, Малишка). На основании нанопланктона верхний эоцен подразделяется на зоны Chiasmolithus oamaruensis и Isthmolithus recurvus (Веди, Шагап, Биралу, Азизбеков). Н.Г. Музылев [Крашенинников, Музылев, Птухян, 1985] рассматривает их в качестве подзон единой зоны Discoaster barbadiensis.

Верхнему эоцену соответствует нуммулитовая зона Nummulites fabianii. В настоящей работе она расчленяется на четыре части (в ранге слоев местного значения): слои с Nummulites gizehensis и N. aff. fabianii; слои с Nummulites millecaput; слои с дискоциклинами; слои с Nummulites fabianii retiatus (разрезы Веди, Гарни, Шагап, Биралу, Арпа, Азатек, Азизбеков, Малишка).

В пределах Базумо-Зангезурской зоны фаунистически достоверно установленные образования верхнего эоцена пока не известны. К этому возрасту, вероятнее всего, относятся субвулканические и пластовые тела вулканогенных пород, развитых в центральной части Базумского хребта, в Восточном Айоцдзоре и Зангезуре. Не исключена возможность, что к верхнему эоцену также принадлежит пачка карбонатно-терригенных пород с Nummulites incrassatus и дискоциклинами, обнажающаяся на северо-восточном склоне Базумского хребта в районе Пушкинского перевала.

Олигоцен в Армении представлен морскими осадочными, вулканогенными, лагунно-континентальными и озерными образованиями.

Морские олигоценовые отложения развиты только в Еревано-Ордубадской структурно-фациальной зоне, где они выполняют центральные части Еревано-Вединского и Айоцдзорского синклинориев. Олигоцен сложен глинами, известковистыми глинами и песчаниками серо-зеленоватых, серо-желтоватых и табачных оттенков. В нижней половине разреза преобладают глины, в верхней его части резко доминируют песчаники. Мощность этих отложений достигает 150—300 м в западном Айоцдзоре и 600—800 м в Приереванском районе. Морские отложения олигоцена объединены под названием шорагбюрской свиты (Гарни, Ацаван, Шорагбюр, Шагап, Биралу, Арпа, Малишка).

Глины и песчаники олигоцена содержат крупные и мелкие фораминиферы, нанопланктон и моллюски. По планктонным фораминиферам различаются зоны Globigerina tapuriensis и Globigerina sellii, т.е. в Армении развит только нижний морской олигоцен (разрезы Ацаван, Шорагбюр, Шагап, Биралу, Ма-

лишка). Согласно нанопланктону рассматриваемая толща пород относится к зоне Helicosphaera reticulata, причем ее нижняя часть соответствует подзоне Ericsonia subdisticha (Шагап, Биралу).

По нуммулитам осадки олигоцена Армении входят в зону Nummulites intermedius. Базальные слои этой зоны совместно с N. intermedius, N. vascus еще содержат N. fabianii retiatus, N. vascus initialis [Крашенинников, Птухян, 1973; Птухян, 1979]. По мнению А.А. Габриеляна [1964] и С.М. Григорян [1961], эти базальные слои следует включать в горизонт с Nummulites fabianii retiatus верхнеэоценового возраста (точнее, переходные слои от эоцена к олигоцену).

По моллюскам нижняя часть олигоценовых отложений фигурирует под названием горизонтов с Variamussium fallax и Pecten arcuatus, которые вверх по разрезу сменяются горизонтом цереновых песчаников.

Граница эоцена и олигоцена проводится в подошве зоны Globigerina tapuriensis по планктонным фораминиферам, Helicosphaera reticulata — по нанопланктону и Nummulites intermedius — по нуммулитам. В пограничном интервале глинисто-карбонатные осадки верхнего эоцена замещаются глинисто-песчаными образованиями нижнего олигоцена.

В западном Айоцдзоре морские олигоценовые отложения фациально замещаются вулканогенно-осадочными и вулканогенными породами андезитового состава мощностью до 300—400 м.

В Приереванском районе и Араксинской межгорной впадине морской олигоцен несогласно перекрывается лагунно-континентальными отложениями песчано-глинистой пестроцветной (ацаванской) свиты, относящейся к олигоцену—нижнему миоцену. Небольшие выходы озерно-континентальных осадков олигоцена—нижнего миоцена с флористическими остатками известны в пределах Севано-Ширакского синклинория в районе курорта Дилижан.

ЗОНАЛЬНЫЕ ШКАЛЫ ПО ПЛАНКТОННЫМ МИКРООРГАНИЗМАМ

Планктонные фораминиферы и нанопланктон неравномерно распределены в палеогеновых отложениях Армении [Крашенинников, Музылев, Птухян, 1985]. Они достаточно разнообразны в глинистых флишевых отложениях нижней части палеоцена, но сохранность их оставляет желать лучшего. В грубообломочных флишевых осадках верхнего палеоцена и нижнего эоцена планктон практически отсутствует. Представительные его комплексы развиты лишь в кровле нижнего эоцена. Туфогенно-осадочные толщи в основании среднего эоцена также не отличаются разнообразным планктоном. Обильный планктон типичен для глинисто-мергельных толщ верхней половины среднего эоцена, верхнего эоцена и нижней части олигоцена. В вышележащих песчаных слоях олигоцена роль планктона снова уменьшается. В результате степень детальности и обоснованности зональных шкал по планктону неодинакова для различных интервалов разреза палеогеновых отложений Армении.

Основные особенности зональной шкалы по планктонным фораминиферам нами изложены ранее [Крашенинников, Птухян, 1973; Крашенинников, 1974]. Кратко повторим их с некоторыми уточнениями и дополнениями.

В палеоцене установлены пять зональных подразделений: 1) зона Globorotalia pseudobulloides — Globigerina triloculinoides, где совместно с видами-индексами встречаются Globorotalia compressa, G. quadrata, Globigerina varianta, G. trivialis, G. edita (разрез Веди). В разрезе Горадис в этой зоне обнаружены немногочисленные экземпляры Globorotalia trinidadensis. Соответствует зонам Globorotalia pseudobulloides и Globorotalia trinidadensis тропической шкалы;

2) зона Acarinina inconstans, комплекс фораминифер которой включает почти все перечисленные виды в сочетании с Acarinina inconstans, A. uncinata, A. indolensis, A. shachdagica (разрезы Веди и Горадис). Аналог зоны Acarinina uncinata тропической шкалы. Две названные зоны составляют датский ярус (в широком понимании);

3) зона Globorotalia angulata, комплекс фораминифер которой состоит из G. angulata, G. conicotruncata, G. ehrenbergi, G. pseudobulloides, G. compressa, G. pusilla, G. quadrata, Globigerina varianta, G. trivialis, G. triloculinoides, G. edita (разрезы Веди, Горадис). Эта зона отвечает зоне Globorotalia angulata s.l. или зонам Globorotalia angulata s.str. и Globorotalia pusilla тропической шкалы. В разрезе Веди данная зона расчленяется на две подзоны — Globorotalia angulata и Globorotalia conicotruncata;

4) зона Globorotalia pseudomenardii с видом-индексом, G. occlusa, G. velascoensis, Acarinina mckannai, Globigerina nana, G. pileata. Бедный комплекс фораминифер этой зоны встречен в разрезе Веди. Аналог одноименной зоны тропической шкалы и зоны Acarinina mckannai (=A. subsphaerica) Северного Кавказа;

5) зона Globorotalia velascoensis, характеризующаяся видом-индексом, G. acuta, G. occlusa, Acarinina acarinata, A. intermedia, A. mckannai, G. nana, G. incisa, G. pileata, G. compressaformis (разрез Горадис). Эта зона коррелирует с одноименной зоной тропической шкалы и зоной Acarinina acarinata Северного Кавказа.

Особенно неудовлетворительна зональная характеристика нижнего эоцена из-за литологических особенностей пород (терригенный флиш, крепкие известняки). В разрезе Горадис установлена зона Globorotalia subbotinae с видом-индексом, G. aequa, Acarinina pseudotopilensis, A. camerata, A. acarinata, A. mckannai, Globigerina eocaenica, G. compressaformis и зона Globorotalia marginodentata, где совместно с названными видами встречаются G. marginodentata и G. lensiformis. Эти две зоны синхронны соответственно зонам Globorotalia subbotinae и Globorotalia formosa тропической шкалы.

Зона Globorotalia aragonensis s.l. (верхняя часть нижнего эоцена) присутствует в разрезах Веди и Горадис, но планктонные фораминиферы редки и плохой сохранности (G. aragonensis, G. caucasica, Acarinina pentacamerata, Globigerina pseudoeocaena). Однако очень хорошая микрофауна встречена в пачке глинистых пород, венчающих севанскую свиту (Шагап, Биралу), — Globorotalia aragonensis, G. caucasica, G. planoconica, Acarinina pentacamerata, A. interposita, A. pseudotopilensis, A. aspensis, A. broedermanni, A. triplex, Globigerina pseudoeocaena, G. eocaena, G. inaequispira, G. senni, Pseudohastigerina wilcoxensis. Эта микрофауна типична для верхней части зоны Globorotalia aragonensis s.l., выделяемой в Средиземноморье и в океанических бассейнах в самостоятельную зону Acarinina pentacamerata (=зоне Globorotalia palmerae).

Средний эоцен Армении включает четыре зоны:

1) зона Acarinina bullbrooki с видом-индексом, A. aspensis, A. triplex, Globigerina bowerі, G. senni, G. pseudoeocaena, G. eocaena, G. posttriloculinoides, Pseudohastigerina micra и редкими Globorotalia renzi, G. spinulosa, G. caucasica (разрезы Веди, Шагап, Арпа, Биралу, Гандзак, Горадис). В разрезе Биралу осадки данной зоны удается разделить на две части: зону Hantkenina aragonensis с видом-индексом и зону Globigerapsis kugleri, где появляются глобигерапсисы (G. kugleri, G. index). В тропической зональной шкале базальные слои среднего эоцена отвечают зонам Hantkenina aragonensis и Globigerapsis kugleri, но в случае обедненной микрофауны они объединяются в зону Acarinina bullbrooki;

2) зона Acarinina rotundimarginata, которая характеризуется A. rotundimarginata, A. bullbrooki, Hantkenina lehneri H. liebusi, Globigerapsis index, G. kugleri, Globigerina pseudoeocaena, G. senni, G. eocaena, G. fron-

tosa, Truncorotaloides topilensis, T. aff. rohri, Globorotalia spinulosa, G. aff. lehneri, G. possagnoensis, Pseudohastigerina micra (разрезы Веди, Шагап, Биралу, Арпа, Горадис, Азатек). Аналогом этой зоны в тропической шкале является зона Globorotalia lehneri;

3) зона Hantkenina alabamensis с богатым комплексом планктонных фораминифер — H. alabamensis, Globorotalia centralis, G. aff. lehneri, G. spinulosa, G. renzi, Acarinina bullbrooki, Truncorotaloides topilensis, T. aff. rohri, Globigerina pseudovenezuelana, G. pseudoeocaena, G. senni, G. frontosa, Globigerapsis index, Globigerinatheca barri, Pseudohastigerina micra (разрезы Веди, Биралу, Шагап, Арпа, Горадис, Азатек). В разрезе Арпа в нижней части зоны Hantkenina alabamensis обнаружены нередкие экземпляры Orbulinoides beckmanni, что позволяет коррелировать ее непосредственно с зоной Orbulinoides beckmanni тропической шкалы;

4) зона Globigerina turcmenica (или зона Truncorotaloides rohri), где встречаются Globigerina subtriloculinoides, G. praebulloides, G. galavisi, G. pseudovenezuelana, G. pseudoeocaena, Globorotalia pomeroli, G. centralis, Globigerapsis index, Globigerinita howei, G. globiformis, Pseudohastigerina micra совместно с редкими экземплярами Acarinina sp., Truncorotaloides aff. rohri, Globigerina turcmenica, G. corpulenta, Globigerapsis tropicalis (разрезы Веди, Шагап, Биралу, Арпа, Азатек).

В верхнем эоцене различается три зоны:

1) зона Globigerapsis semiinvoluta с G. tropicalis, G. index, Globorotalia cerroazulensis, G. centralis, Globigerina corpulenta, G. tripartita, G. galavisi, G. ouachitaensis, G. praebulloides, G. aff. angiporoides, G. pseudovenezuelana, G. subtriloculinoides, Globigerinatheca barri, Hantkenina suprasuturalis, Pseudohastigerina micra, Globigerinita howei; экземпляры вида-индекса встречаются редко (разрезы Веди, Шагап, Биралу, Арпа, Азизбеков). Зона коррелируется с одноименной зоной тропической шкалы;

2) зона Globorotalia cocoaensis, где получает развитие вид-индекс, G. cunialensis, Cribrohantkenina inflata. Из подстилающих отложений переходят все названные выше виды, за исключением Globigerapsis semiinvoluta. Разрезы Веди, Шагап, Биралу, Арпа, Малишка. Синхроничные отложения в тропической шкале также выделяются под названием зоны Globorotalia cocoaensis;

3) зона Globorotalia centralis — Globigerina gortanii, комплекс фораминифер которой состоит из Globorotalia centralis (экземпляры мелких размеров), Globigerina gortanii, G. galavisi, G. praebulloides, G. ouachitaensis, G. tripartita, G. pseudovenezuelana, Pseudohastigerina micra и очень редких Globorotalia cunialensis и Hantkenina suprasuturalis. Совместно с ними встречаются немногочисленные Globigerina officinalis, G. ampliapertura, G. prasaepis, G. angustiumbilicata, Globorotalia permicra. Представители родов Globigerapsis, Globigerinatheca, Cribrohantkenina, а также Globorotalia cerroazulensis и G. cocoaensis отсутствуют. Отложения зоны установлены в разрезах Биралу и Малишка; в разрезе Шагап они плохо обнажены. В тропической шкале синхроничные осадки фигурируют под названием зоны Globorotalia cunialensis или зоны Globorotalia centralis — Globigerina gortanii. Из них предпочтительнее оставить последнее, поскольку вид Globorotalia cunialensis принадлежит к группе тропических — южно-субтропических видов, а обычная ассоциация зоны Globorotalia centralis — Globigerina gortanii свойственна и более северным районам (Северный Кавказ, западное Приаралье).

В Крыму, на Северном Кавказе и в Закаспии верхнеэоценовые отложения рассматриваются в качестве единой зоны Globigerapsis tropicalis и крупных глобигерин. Действительно, выделение здесь зон Globigerapsis semiinvoluta и Globorotalia cocoaensis не представляется возможным из-за отсутствия видов-индексов, однако зона Globorotalia centralis — Globigerina gortanii прослежена

нами в разрезах по рекам Кубань и Хеу [Крашенинников, Музылев, 1973]. Первоначально для верхнего эоцена Армении нами использовалась одна зональная единица — зона Globigerina corpulenta с тремя подзонами: Globigerapsis semiinvoluta, Globorotalia cocoaensis, Globorotalia centralis — Globigerina gortanii [Крашенинников, Птухян, 1973]. Более тщательное изучение микрофауны позволяет рассматривать эти подразделения в качестве зон.

Нижнеолигоценовые отложения Армении состоят из двух зон — Globigerina tapuriensis и Globigerina sellii, которые характеризуются близкими комплексами планктонных фораминифер: Globigerina tapuriensis, G. praebulloides, G. angustiumbilicata, G. officinalis, G. ouachitaensis, G. prasaepis, G. ampliapertura, G. galavisi, G. tripartita, G. pseudovenezuelana, Globigerinita pera, Cassigerinella chipolensis, Globorotalia permicra, G. gemma, G. nana, Pseudohastigerina micra, P. barbadoensis, Chiloguembelina cubensis. Зона Globigerina sellii отмечена редкими экземплярами вида-индекса. Зона Globigerina tapuriensis установлена в разрезах Ацаван, Шорагбюр, Шагап, Биралу, Малишка; зона Globigerina sellii фиксируется в разрезах Шорагбюр, Шагап, Биралу. Граница между ними не отчетлива.

Двучленное деление нижнего олигоцена предложено У. Блоу [Blow, 1969]. Г. Болли [Bolli, 1966] предпочитает рассматривать отложения нижнего олигоцена в качестве единой зоны Cassigerinella chipolensis — Pseudohastigerina micra. Вне зависимости от номенклатурных вопросов достаточно очевидно, что на территории южной Армении развиты отложения зон Globigerina tapuriensis и Globigerina sellii (нижний олигоцен), а более поздние слои олигоцена (в морской фации) отсутствуют, ибо род Pseudohastigerina границу зон Globigerina sellii и Globigerina ampliapertura не переходит.

В целом комплексы планктонных фораминифер Армении принадлежат к южносубтропическому (средиземноморскому) типу. Здесь встречаются Orbulinoides beckmanni, Globorotalia trinidadensis, G. pusilla, G. velascoensis, G. occlusa, G. renzi, G. spinulosa, G. lehneri, G. cerroazulensis, G. cocoaensis, G. cunialensis, Acarinina uncinata, Hantkenina aragonensis, H. suprasuturalis, Cribrohantkenina inflata, Globigerinatheca barri, Globigerapsis kugleri, G. semiinvoluta, Globigerina sellii, не переходящие в более северные районы Большого Кавказа и Крыма. Небольшое количество экземпляров этих видов и их спорадичность свидетельствуют, что они развиты у северной границы их биогеографического ареала. В особенностях систематического состава планктонных формаминифер из палеогеновых отложений Армении заключено их чрезвычайно важное значение для корреляции разрезов палеогена Северного Кавказа и Средиземноморья.

В палеогеновых отложениях Армении нанопланктон также распределен крайне неравномерно. Очень трудно поддаются зональному расчленению терригенно-флишевые осадки палеоцена и нижнего эоцена. Значительно лучше обстоит дело с зональным подразделением среднего и верхнего эоцена и нижнего олигоцена, хотя и в этом интервале нередко устанавливаются нерасчлененные серии зон. В палеоцене различаются зоны Cruciplacolithus tenuis s.l. (разрезы Веди, Горадис) и Discoaster multiradiatus (Горадис). В нижнем эоцене нанопланктон обнаружен лишь в кровле отложений этого возраста — зона Discoaster lodoensis (разрезы Веди, Биралу, Шамут). Все зоны прослеживаются в среднем эоцене — Discoaster sublodoensis (разрезы Веди, Шагап), Nannotetrina fulgens (Биралу, Арпа, Горадис, Азатек), Reticulofenestra umbilica (разрезы Веди, Шагап, Биралу, Арпа, Азатек, Горадис). Верхний эоцен соответствует зоне Discoaster barbadiensis, которая состоит из двух подзон — Chiasmolithus oamaruensis и Isthmolithus recurvus (разрезы Веди, Шагап, Биралу, Арпа, Азизбеков). Нижний олигоцен отвечает зоне Helicosphaera reticulata с подзоной Ericsonia subdisticha в основании (разрезы Шагап, Биралу). Видовой состав нанопланктона в каждой из этих зон приведен в статье В.А. Крашенинникова, Н.Г. Музылева и А.Е. Птухяна [1985].

ЗОНАЛЬНАЯ ШКАЛА ПО НУММУЛИТАМ

Бентосный образ жизни нуммулитид обусловил их более тесную зависимость, нежели у планктонных микроорганизмов, от биономических условий окружающей среды. Это отразилось на географическом распространении нуммулитид, приуроченности к определенным фациальным типам осадков, вариациям численности их популяций, изменчивости морфологических признаков. Значение нуммулитид для зонального расчленения мелководных отложений палеогена весьма велико. Оно определяется краткостью времени их существования в геологической летописи, быстротой эволюционного развития и достаточно широкой областью их распространения в мелководных прибрежных осадках тропического и субтропического климатических поясов.

До настоящего времени не существует общепринятой схемы деления палеогена по нуммулитидам. Предложенные ранее схемы [Немков, Бархатова, 1961; Немков, 1967; Мревлишвили, 1978; Багманов, 1980; Габриелян, 1958; Григорян, 1962, 1963; Schaub, 1962; 1968; 1981; Blondeau, 1965] в той или иной степени отличаются по числу и названиям зональных единиц и по объему последних. Но по существу в них одинаково отражена последовательность видовых комплексов нуммулитов.

Из существующих зональных схем по нуммулитидам своей детальностью отличается шкала Г. Шауба [Schaub, 1981] для палеогена Средиземноморья. Не умаляя огромного значения этой монографии, отметим, что в разрезах палеогена Армении не представляется возможным установить многие из этих зональных единиц в связи с отсутствием ряда видов нуммулитов или их иными тейльзонами и эпиболиями. Поэтому в настоящей работе используются зоны относительно более широкого стратиграфического объема, но легко прослеживающиеся в Закавказье и странах Средиземноморья. К ним относятся зоны: Nummulites fraasi (верхний палеоцен); Nummulites planulatus с двумя подзонами (нижний эоцен); Nummulites laevigatus и Nummulites brongniarti (средний эоцен); Nummulites fabianii (верхний эоцен); Nummulites intermedius (нижний олигоцен). Ни в одном из палеогеновых разрезов Армении не удается проследить всю серию этих зон со смыкаемостью их границ. Однако совокупность разрезов дает достаточно полное представление о смене комплексов нумулитид и зональной шкале по этой группе микрофауны.

Нуммулитиды в палеогене Армении впервые появляются в отложениях верхнего палеоцена — в разрезах Горадис и Гандзак встречены Nummulites fraasi, Discocyclina seunesi, D. douvillei. Виды Nummulites fraasi и N. deserti указываются также для палеоцена северного крыла Арпинского (Ехегнадзорский район) и Севано-Ширакского (Амасийский район) синклинориев [Григорян, 1976; Григорян, Маркосян, 1981]. Этот комплекс характеризует зону Nummulites fraasi, которая установлена в Азербайджане, Грузии и за пределами СССР (Турция, Сирия, АРЕ, Швейцария, Франция, Испания, Австрия).

Существенное изменение фауны нуммулитид происходит у рубежа палеоцена и эоцена. Здесь получают широкое распространение более 30 видов нуммулитов и ассилин, впервые появляются их гранулированные формы. К сожалению, в Армении эта смена наблюдаться не может, поскольку осадки большей части нижнего эоцена лишены нуммулитид. Следующий комплекс нуммулитид встречен лишь в кровле нижнего эоцена (севанская свита). Он включает Nummulites planulatus, N. aquitanicus, N. sublaevigatus, N. globulus, N. pernotus, N. burdigalensis, N. campesinus, N. praelucasi, N. partschi, N. distans, N. irregularis, Assilina placentula, A. laxispira, A. reichelli и относится к подзоне Nummulites praelaevigatus зоны Nummulites planulatus.

В конкретных разрезах сочетание видов подвержено вариациям. По северному борту Севано-Ширакского синклинория (южные отроги Сомхетского хреб-

та) встречены Nummulites partschi, N. distans, N. atacicus. Южнее, в бассейне р. Марц, подзона характеризуется N. partschi, N. praelaevigatus, N. campesinus, N. planulatus, N. leupoldi, N. distans, Assilina laxispira, A. reichelli.

У оз. Севан в комплексе микрофауны появляются Nummulites aquitanicus, N. burdigalensis, N. praelucasi, Assilina placentula, тогда как Nummulites planulatus, N. campesinus, N. praelaevigatus не обнаружены. В Цаккунянской антиклинали и в Еревано-Ордубадской зоне (по рекам Веди, Арпа, Азат) обычны N. planulatus и N. globulus.

Отсутствие нуммулитов в нижней половине нижнего эоцена Армении не позволяет достоверно оценить стратиграфическое положение подошвы подзоны Nummulites praelaevigatus, подошвы всей зоны Nummulites planulatus, а также стратиграфический объем нижней подзоны Nummulites exilis. Подзону Nummulites praelaevigatus Армении следует коррелировать с зонами Nummulites praelaevigatus и Nummulites manfredi в понимании Г. Шауба [Schaub, 1981]. Аналогичный комплекс нуммулитов в верхней части нижнего эоцена встречен во Франции, Испании, Италии, Швейцарии, Болгарии, Сирии, а на территории СССР — в Грузии и Азербайджане.

Следующий комплекс нуммулитид в Армении относится к зоне Nummulites laevigatus среднего эоцена и включает N. laevigatus, N. uroniensis, N. ex gr. perforatus, N. lorioli, N. distans, N. anomalus, Assilina exponens. Он приурочен к флишоидной туфоосадочной ширакской свите Севано-Ширакского синклинория и нижней части арпинской свиты Еревано-Ордубадской структурно-фациальной зоны (разрезы Гарни, Шагап, Арпа, Гандзак). В первом районе видовой состав нуммулитид обедненный, во втором — значительно богаче.

Отложения зон Nummulites planulatus (нижний эоцен) и Nummulites laevigatus (средний эоцен) наиболее сближены в разрезе Шагап, где они разделены десятиметровой пачкой глин и песчаников с планктонными фораминиферами зоны Acarinina pentacamerata (самая верхняя часть нижнего эоцена). Кровля зоны Nummulites laevigatus хорошо наблюдается в разрезе Арпа, где выше пласта песчаников с комплексом крупных фораминифер зоны Nummulites laevigatus располагается пачка туфомергелей, туфоаргиллитов и туфопесчаников с нуммулитами зоны Nummulites brongniarti и планктонными фораминиферами зоны Acarinina rotundimarginata.

Зона Nummulites laevigatus характеризуется широким географическим ареалом и прослежена во многих районах СССР (Азербайджан, Грузия, Карпаты) и на территории зарубежных стран (Франция, Бельгия, Испания, Италия, Швейцария, Югославия, Польша, Чехословакия, Сирия, Албания и др.).

Зона Nummulites brongniarti приурочена к верхней части среднего эоцена и отличается богатым и разнообразным видовым составом нуммулитид — N. brongniarti, N. puschi, N. ptuchiani (=N. praefabianii), N. millecaput, N. perforatus, N. biedai, N. gizehensis, N. striatus, N. incrassatus, N. anomalus, N. lorioli, N. aturicus, Assilina spira, A. exponens. Эта ассоциация развита в верхней части арпинской свиты и нижней части азатекской свиты Еревано-Ордубадской зоны и в памбакской свите Севано-Ширакского синклинория. Состав крупных фораминифер не остается неизменным в различных разрезах.

В вулканогенно-осадочной памбакской свите Севано-Ширакского синклинория комплекс нуммулитов обедненный — N. brongniarti, N. perforatus, N. millecaput, N. incrassatus (разрезы Шамут и южных отрогов Сомхетского хребта).

Гораздо разнообразнее нуммулитиды в Еревано-Ордубадской зоне. На юго-западе Армении, в бассейне р. Азат (разрез Гарни), азатекская свита характеризуется N. perforatus, N. millecaput, N. brongniarti, N. puschi, N. striatus, Assilina exponens (верхняя часть арпинской свиты и азатекская свита). Юго-восточнее, на р. Веди, пласты известковистых песчаников в основании азатекской свиты содержат Nummulites perforatus, N. millecaput, N. ptuchiani,

N. striatus, N. incrassatus и редкие экземпляры N. gizehensis и Assilina exponens. На том же стратиграфическом уровне в разрезе Шаган пласты известняка включают Nummulites millecaput, N. ptuchiani, N. incrassatus.

Весьма многочисленны нуммулитиды в верхней части арпинской свиты и нижней части азатекской свиты в разрезе Арна — N. brongniarti, N. puschi, N. millecaput, N. gizehensis, N. ptuchiani, N. perforatus, N. biedai, N. striatus, N. incrassatus, N. lorioli, Assilina exponens. На северном склоне Айоцдзорского хребта (район Ага-Софи) в подошве азатекской свиты пласт песчанистого известняка содержит Nummulites puschi, N. aturicus, N. millecaput, N. gizehensis, N. striatus, Assilina exponens. На южном склоне этого хребта (разрез Горадис) верхняя половина арпинской свиты и азатекская свита отмечены присутствием Nummulites puschi, N. brongniarti, N. millecaput, N. perforatus, N. lorioli, N. anomalus, N. striatus, N. incrassatus, Assilina exponens, A. spira.

Комплекс нуммулитид зоны Nummulites brongniarti хорошо известен на смежных территориях Грузии и Азербайджана, а также во Франции, Испании, Италии, Югославии, Швейцарии, АРЕ, Сирии.

Зона Nummulites fabianii соответствует верхнему эоцену Армении и характеризуется N. fabianii, N. fabianii retiatus, N. chavannesi, N. stellatus, N. bouillei, N. aff. pulchellus, N. garnieri, N. garnieri inaequalis, N. striatus, N. incrassatus, Grzybowskia, Pellatispira, Spyroclipeus, Discocyclina. В нижней части зоны встречаются Nummulites gizehensis (=N. lyelli), N. millecaput (=N. maximus), N. perforatus, N. biedai. Этот комплекс типичен для песчаников и известняков зовашенской и глинисто-карбонатной свит Еревано-Ордубадской зоны.

В разрезе по р. Азат (Гарни) флишевая зовашенская свита содержит несколько пластов известковистых песчаников с редкими Nummulites garnieri, N. incrassatus, N. fabianii. В разрезе Веди органогенные известняки горизонта с Nummulites millecaput [Габриелян, 1964] совместно с этим видом включают N. fabianii, N. incrassatus, N. striatus, N. chavannesi. Стратиграфически выше несколько пластов органогенных известняков так называемого дискоциклинового горизонта характеризуются N. fabianii, N. striatus, N. incrassatus ramondiformis, N. chavannesi, редкими N. millecaput, Grzybowskia, Pellatispira, Spyroclipeus и многочисленными экземплярами Discocyclina, Asterocyclina, Actinocyclina.

Аналогичное распределение имеют нуммулитиды в верхнеэоценовых отложениях разреза Шагап, но здесь в горизонте с Nummulites millecaput присутствуют N. biedai и N. perforatus, редкие экземпляры которых обнаружены и в вышележащих известняках дискоциклинового горизонта. В кровле верхнего эоцена появляется N. fabianii retiatus в ассоциации с N. incrassatus, N. vascus initialis и дискоциклинами.

На Зовашенском поднятии N. fabianii, N. striatus, N. incrassatus и N. millecaput связаны с нижней частью глинисто-карбонатной свиты верхнего эоцена.

В бассейне р. Арна уровень появления верхнеэоценового комплекса нуммулитов находится ниже горизонта с Nummulites millecaput. На северном склоне Айоцдзорского хребта (у с. Азатек и Азизбеков) в кровле азатекской свиты обнаружены обильные N. gizehensis (=N. lyelli) в сочетании с N. aff. fabianii, N. garnieri, N. aff. pulchellus, N. striatus, N. incrassatus, N. chavannesi, Grzybowskia, Operculina. Выше залегают известняки и мергели (дают карниз) с многочисленными Nummulites millecaput (=N. maximus), которые сопровождаются N. fabianii, N. perforatus, N. incrassatus, N. striatus, N. biedai, N. chavannesi, N. garnieri. Более высокие слои верхнего эоцена р. Арна отмечены присутствием N. fabianii, N. incrassatus, N. striatus, N. chavannesi. У с. Малишки верхний эоцен заканчивается слабоизвестковистыми глинами и песчаниками с N. fabianii retiatus и N. garnieri inaequalis.

Таким образом, зона Nummulites fabianii (верхний эоцен) Армении подраз-

деляется на четыре местные стратиграфические единицы: слои с Nummulites gizehensis и N. aff. fabianii; слои с Nummulites millecaput; слои с дискоциклинами; слои с Nummulites fabianii retiatus. С точки зрения эволюционного развития вида N. fabianii рассматриваемый стратиграфический интервал может быть разделен на три подзоны: Nummulites aff. fabianii (базальные слои верхнего эоцена), Nummulites fabianii (соотвествует слоям с Nummulites mullecaput и слоям с дискоциклинами), Nummulites fabianii retiatus (переходные слои к олигоцену).

Обращает на себя внимание постепенность исчезновения нуммулитов, широко развитых в среднем эоцене. В самой нижней части верхнего эоцена еще обычен N. gizehensis (разрезы Азатек и Азизбеков), заканчивающий здесь свое существование. Выше (слои с Nummulites millecaput) в большом количестве экземпляров встречается N. millecaput в сочетании с редкими N. perforatus и N. biedai (разрезы Шагап, Азизбеков). Наконец, в слоях с дискоциклинами обнаружены лишь единичные N. millecaput, N. perforatus, N. biedai (резрезы Шагап и Веди).

В разрезах палеогеновых отложений Армении границы зоны Nummulites brongniarti (средний эоцен) и зоны Nummulites fabianii (верхний эоцен) не смыкаются. Эти зоны отделены друг от друга пачкой пород, лишенных нуммулитов и относящихся по планктонным фораминиферам к зоне Globigerina turcmenica (или Truncorotaloides rohri). Данное обстоятельство затрудняет интерпретацию характера эволюционных изменений нуммулитов у рубежа среднего и верхнего эоцена.

Зона Nummulites fabianii хорошо наблюдается в разрезах палеогена Грузии и на территории многих стран южной Европы и Средиземноморья (Франция, Испания, Италия, Югославия, Сирия и др.).

Зональная нуммулитовая шкала палеогена Армении завершается зоной Nummulites intermedius (разрезы Гарни, Шорагбюр, Биралу, Арпа, Малишка). Комплекс крупных фораминифер состоит из N. intermedius, N. vascus, N. incrassatus, N. bouillei, к которым в нижней части зоны добавляются N. fabianii retiatus и N. vascus initialis. Дискоциклины отсутствуют, так же как представители Grzybowskia, Pellatispira и Spyroclipeus. Эта ассоциация нуммулитов характеризует осадки шорагбюрской свиты (нижний олигоцен).

Пласты пород с крупными фораминиферами верхнеэоценовой зоны Nummulites fabianii (слои с Nummulites fabianii retiatus) и нижнеолигоценовой зоны Nummulites intermedius разделены пачкой пород, лишенных нуммулитид. В разрезе Шагап ее мощность составляет 20 м, в разрезе Арпа — 40 м, в разрезе Малишка — не более 5 м. Принимая во внимание значительные мощности отложений верхнего эоцена—нижнего олигоцена (т.е. высокие темпы осадконакопления), можно допустить практическую смыкаемость границ зоны Nummulites fabianii и зоны Nummulites intermedius. На рубеже этих зон произошло кардинальное изменение фауны нуммулитид.

Зона Nummulites intermedius хорошо сопоставляется с одноименной зоной, установленной в различных регионах Средиземноморской биогеографической провинции.

СООТНОШЕНИЕ ЗОНАЛЬНЫХ ШКАЛ ПО ПЛАНКТОННЫМ МИКРООРГАНИЗМАМ И НУММУЛИТАМ

Соотношение зональных шкал по планктонным фораминиферам, нанопланктону и нуммулитидам показано на таблице. Она отражает реальную картину распределения этих групп в разрезах палеогеновых отложений Армении. При анализе этого соотношения интерес будут представлять два вопроса — совпадение (или несовпадение) конкретных границ между зональными подразделениями, совпадение (или несовпадение) масштабности изменений на тех или иных рубежах.

Таблица

Соотношение зональных шкал по планктонным форминнферам, нанопланктону и нуммулитам в разрезах палеогеновых отложений Арменин

Возраст		Зоны по планктонным фораминнферам	Зоны по нанопланктону		Зоны по нуммулитам	
Нижний олигоцен	Стампийский ярус	Globigerina sellii	Helicosphaera reticulata		Nummulites intermedius	
		Globigerina tapuriensis				
Верхний эоцен	Приабонский ярус	Globorotalia centralis - Globigerina gortanii	Discoaster barbadiensis	Isthmolithus recurvus	Nummulites fabianii s. l.	N. fabianii retiatus
		Globorotalia cocoaensis				Слон с дискоцикллнамн
		Globigerapsis semiinvoluta		Chiasmolithus oamaruensis		N. millecaput
						N. gizehensis - N. aff. fabianii
Средний эоцен	Бартонский ярус	Globigerina turcmenica (или Truncorotaloides rohri)	Reticulofenestra umbilica		Нуммулнты не обнаружены	
		Hantkenina alabamensis				
	Лютетский ярус	Acarinina rotundimarginata	Nannotetrina fulgens		Nummulites brongniarti	
		Acarinina bullbrooki	Discoaster sublodoensis		Nummulites laevigatus	
Нижний эоцен	Ипрский ярус	Acarinina pentacamerata	Discoaster lodoensis		Nummulites planulatus	
		Фораминнферы не обнаружены	Нанопланктон не обнаружен		Нуммулнты не обнаружены	
		Globorotalia marginodentata				
		Globorotalia subbotinae				
Верхний палеоцен	Тенетский ярус	Globorotalia velascoensis	Discoaster multiradiatus		Nummulites fraasi	
		Globorotalia pseudomenardii	Нанопланктон не обнаружен		Нуммулнты не обнаружены	
	Зеландский ярус (?)	Globorotalia angulata s. l.				
Нижний палеоцен	Датский ярус	Acarinina inconstans	Cruciplacolithus tenuis s. l.			
		Globorotalia pseudobulloides - Globigerina triloculinoides				

Дефекты самого фактического материала (т.е. разрезов палеогена Армении) позволяют ответить далеко не на все поставленные вопросы.

Планктонные фораминиферы и нанопланктон принадлежат к экологически близким группам, типичным для пелагических осадков. Этим обстоятельством в какой-то степени облегчается сопоставление их зональных схем, например на материале пелагических илов океанических бассейнов. Достаточно уверенно подобная корреляция выполнена на карбонатно-глинистых отложениях палеогена Северного Кавказа [Крашенинников, Музылев, 1975]. Терригенно-флишевый характер палеогена Армении не всегда обеспечивает необходимую точность исследований. Тем не менее полученные результаты вполне согласуются с данными по палеогену Северного Кавказа и океанических бассейнов. Основные моменты этого сопоставления сводятся к следующему.

Зона Cruciplacolithus tenuis s.l. по нанопланктону соответствует зонам Globorotalia pseudobulloides — Globigerina triloculinoides и Acarinina inconstans (датский ярус) и нижней части зоны Globorotalia angulata s.l. (подзона Globorotalia

angulata s. str.) по планктонным фораминиферам; зона Discoaster multiradiatus находится в пределах верхнепалеоценовой зоны Globorotalia velascoensis (т.е. в пределах зоны Acarinina acarinata Северного Кавказа).

Зона Discoaster lodoensis нижнего эоцена сопоставляется с зоной Acarinina pentacamerata (т.е. с верхней частью зоны Globorotalia aragonensis s.l. Северного Кавказа).

При сопоставлении зональных шкал среднего эоцена важно подчеркнуть, что зона Discoaster sublodoensis соответствует базальным слоям зоны Acarinina bullbrooki.

Зона Nannotetrina fulgens коррелируется с верхней частью зоны Acarinina bullbrooki и зоной Acarinina rotundimarginata, зона Reticulofenestra umbilica эквивалентна фораминиферовым зонам Hantkenina alabamensis и Globigerina turcmenica. Правда, синхронность границы между нанопланктонными зонами Nannotetrina fulgens и Reticulofenestra umbilica и границы между фораминиферовыми зонами Acarinina rotundimarginata и Hantkenina alabamensis несколько условна — в разрезе Биралу первая из них находится несколько ниже подошвы зоны Hantkenina alabamensis, а в разрезах Арпа и Горадис несколько выше ее. Однако комплексы планктонных микроорганизмов здесь не всегда удовлетворительной сохранности и разнообразия.

Подошва зоны Discoaster barbadiensis (т.е. подзоны Chiasmolithus oamaruensis) расположена несколько ниже подошвы зоны Globigerapsis semiinvoluta по фораминиферам, причем здесь фактический материал достоверен. Следовательно, у рубежа среднего и верхнего эоцена изменение планктонных фораминифер и нанопланктона асинхронно. Нижняя граница подзоны Isthmolithus recurvus практически совпадает с подошвой фораминиферовой зоны Globorotalia cocoaensis (разрез Биралу) или проходит немного ниже последней (разрез Веди).

Положение кровли зоны Discoaster barbadiensis по нанопланктону и кровли зоны Globorotalia centralis — Globigerina gortanii по фораминиферам очень близкое. Как уже отмечалось, в разрезе Биралу их разделяет интервал в 3—4 м. Таким образом, изменение этих двух групп планктона у границы эоцена и олигоцена практически синхронно, однако масштабность изменения неодинакова — она несоизмеримо более высокого порядка у планктонных фораминифер.

Значительно труднее проводить подобный сравнительный анализ для планктонных микроорганизмов и нуммулитид, поскольку последние принадлежат к иной экологической группе — бентосной мелководной микрофауне. Заслуживают внимания следующие корреляционные моменты.

Зона Nummulites fraasi находится в пределах зоны Globorotalia velascoensis по планктонным фораминиферам и зоны Discoaster multiradiatus по нанопланктону (разрез Горадис). Говорить о точном совпадении границ не приходится, ибо ниже и выше от этого уровня в разрезе Горадис нуммулитиды отсутствуют. Данное обстоятельство не позволяет на материале палеогена Армении оценить характер изменения планктонных микроорганизмов и нуммулитид у рубежа палеоцена и эоцена. Принципиальное изменение фауны планктонных фораминифер имело место на границе зон Globorotalia velascoensis и Globorotalia subbotinae, которая обычно и принимается за границу этих подотделов палеогена. Иная картина с крупными фораминиферами. В 1960 г. Г. Шауб и Л. Готтингер в палеоцене выделили илердский ярус как единый этап развития нуммулитов и альвеолин. Этот ярус соответствует зонам Globorotalia velascoensis и Globorotalia subbotinae и нижней части зоны Globorotalia marginodentata по планктонным фораминиферам. Илердский ярус почти единодушно используется геологами южной Европы — реже его помещают в кровлю палеоцена, чаще в подошву нижнего эоцена. Последняя точка зрения и отражена в недавних работах Ш. Помероля и К. Кавелье [Pomerol, 1981; Cavelier, Pomerol, 1983], где граница палеоцена и эоцена проводится в

основании зоны Globorotalia velascoensis по планктонным фораминиферам и зоны Discoaster multiradiatus по нанопланктону.

Трудно сказать, насколько подобные расхождения отражают реальное несовпадение и уровней изменения, и масштабности изменения планктонных микроорганизмов и крупных фораминифер в позднепалеоценовом—раннеэоценовом интервале. Ведь и внутри данного интервала происходит изменение нуммулитид. Очевидно, соотношение зональных подразделений по планктонным и бентосным микроорганизмам для верхнего палеоцена—нижнего эоцена требует дальнейших исследований.

Подзона Nummulites praelaevigatus зоны Nummulites planulatus s.l. (нижний эоцен) приурочена к верхней части зоны Acarinina pentacamerata по планктонным фораминиферам и зоны Discoaster lodoensis по нанопланктону (разрезы Веди, Шагап, Биралу Раздан, Шамут). Факт этот весьма важен и примечателен — давно уже известно, что комплекс нуммулитов с N. planulatus развит в отложениях зоны Acarinina pentacamerata Сирии и Грузии [Крашенинников, 1965; Крашенинников, Птухян, 1973; Крашенинников, Немков, 1975], поднимаясь до кровли нижнего эоцена (по международной шкале). Однако целый ряд специалистов в нашей стране придерживался мнения, что вид N. planulatus не выходит за пределы нижнего эоцена по шкале палеогена МСК (т.е. существует в пределах зон Globorotalia subbotinae и Globorotalia marginodentata). Разрезы палеогена Армении убедительно свидетельствуют об ошибочности этой точки зрения.

Зона Nummulites laevigatus соответствует зоне Acarinina bullbrooki по планктонным фораминиферам, причем в их базальных слоях прослеживается нанопланктонная зона Discoaster sublodoensis. Фактический материал не позволяет говорить об абсолютном совпадении нижних границ этих трех зон. Однако возможные расхождения не выходят за пределы пачки пород, мощность которой (до 10 м) ничтожна по сравнению с общей мощностью нижнего и среднего эоцена в разрезах Арпа, Шагап, Веди. Поэтому на таблице показано, что нижние границы трех рассматриваемых зон занимают одинаковое стратиграфическое положение. Следовательно, на рубеже нижнего и среднего эоцена наблюдается синхронное изменение нуммулитов, планктонных фораминифер и нанопланктона, причем и масштабность этих изменений одинаково высокого порядка.

Внутри среднего эоцена видовой состав нуммулитов существенно меняется на границе зон Nummulites laevigatus и Nummulites brongniarti. Этот уровень достаточно точно соответствует границе зон Acarinina bullbrooki и Acarinina rotundimarginata по планктонным фораминиферам, но качественное их изменение здесь сугубо второстепенное. По отношению к нанопланктонной шкале верхняя граница зоны Nummulites laevigatus вообще лежит внутри зоны Nannotetrina fulgens.

Более четко выражено изменение планктонных фораминифер на границе зон Acarinina rotundimarginata и Hantkenina alabamensis (изменение видового комплекса, появление рода Orbulinoides). Неудивительно, что в свете современных представлений этот рубеж принимается за границу лютетского и бартонского ярусов среднего эоцена [Hardenbol, Berggren, 1978; Cavelier, Pomerol, 1983; Крашенинников, 1982]. Однако данная граница находится внутри зоны Nummulites brongniarti и сменой фауны нуммулитид не отмечена.

Таким образом в пределах среднего эоцена принципиальные изменения планктонных фораминифер и нуммулитов произошли на разных стратиграфических уровнях, а границы зон то совпадают, то не имеют аналогов в зональной шкале по другой группе микроорганизмов.

Большим недостатком палеогеновых разрезов Армении является отсутствие нуммулитов в зоне Globigerina turcmenica. Конечно, фактические данные не

оставляют сомнения в среднеэоценовом возрасте комплексов нуммулитов из отложений синхроничной зоны Truncorotaloides rohri Восточного Средиземноморья — Сирии и АРЕ [Krasheninnikov, Ponikarov, 1965; Крашенинников, 1965; Крашенинников, Немков, 1975]. К. Кавелье и Ш. Помероль [Gavelier, Pomerol, 1983] отложения зоны Truncorotaloides rohri помещают в зону Nummulites brongniarti — N. perforatus — N. ptukhiani. Не ясен лишь вопрос, не появляются ли в этой зоне виды нуммулитов, достигающие своего максимального развития в осадках верхнего эоцена.

В силу вышесказанного совпадение подошвы зоны Nummulites fabianii s.l. и подошвы зоны Globigerapsis semiinvoluta по планктонным фораминиферам, показанное на таблице, носит условный характер. В пределах верхнеэоценовой зоны Nummulites fabianii s.l. местные подразделения (слои) коррелируют с зонами по планктонным фораминиферам следующим образом.

Чрезвычайно интересен вопрос о стратиграфическом положении слоев с Nummulites gizehensis и N. aff. fabianii. Ранее считалось, что вид N. gizehensis в массовом количестве экземпляров встречается в зоне Truncorotaloides rohri Сирии и Египта и заканчивает в ней свое существование [Krasheninnikov, Ponikarov, 1965; Крашенинников, 1975]. В разрезе Азатек слой с Nummulites gizehensis и N. aff. fabianii подстилается глинами с нанопланктоном подзоны Chiasmolithus oamaruensis и планктонными фораминиферами зоны Globigerina turcmenica. В связи с этим возникают две точки зрения: 1) слои находятся в базальной части подзоны Chiasmolithus oamaruensis и в кровле зоны Globigerina turcmenica, т.е. приурочены к самой кровле среднего эоцена; 2) слои расположены в той части подзоны Chiasmolithus oamaruensis, которая коррелируется уже с верхнеэоценовой зоной Globigerapsis semiinvoluta по планктонным фораминиферам.

Анализ палеонтологических и стратиграфических данных заставляет склоняться в пользу второго предположения. Конечно, комплекс планктонных фораминифер из туфогенных песчаников с Nummulites gizehensis обедненный (разрез Азатек), но, скорее всего, он принадлежит верхнеэоценовой зоне Globigerapsis semiinvoluta. В разрезе Азизбеков слои с Nummulites gizehensis и N. aff. fabianii подстилают слои с Nummulites millecaput. Однако последние в разрезах Веди, Шагап и Биралу залегают на пачке мергелей с планктонными фораминиферами зоны Globigerapsis semiinvoluta. Эта пачка, очевидно, и соответствует слоям с Nummulites gizehensis и N. aff. fabianii в разрезе Азатек.

При всех обстоятельствах разрезы Азатек и Азизбеков демонстрируют постепенное изменение фауны нуммулитов на рубеже среднего и верхнего эоцена, существование переходных комплексов. В верхний эоцен переходят не только такие виды крупных нуммулитов, как N. millecaput и N. perforatus. В базальных слоях верхнего эоцена еще развит N. gizehensis. В свете старых наших знаний подобный вывод кажется неожиданным. Надо полагать, что скрупулезные и тщательные исследования о соотношении уровней изменения различных групп фауны и флоры еще не раз преподнесут нам подобные сюрпризы.

Слои с Nummulites millecaput целиком находятся в пределах зоны Globigerapsis semiinvoluta по планктонным фораминиферам. Слои с дискоциклинами в общем виде соответствуют зоне Globorotalia cocoaensis, хотя абсолютно точного совпадения границ не наблюдается — в разрезе Веди подошва слоев с дискоциклинами расположена несколько ниже подошвы зоны Globorotalia cocoaensis, а в разрезе Шагап несколько выше ее.

Слои (подзона) Nummulites fabianii retiatus коррелируются с зоной Globorotalia centralis — Globigerina gortanii по планктонным фораминиферам. Недостаточный фактический материал затрудняет оценку соотношения нижних границ этих подразделений — в разрезе Шагап подошва подзоны Nummulites fabianii retiatus проходит в самой верхней части зоны Globorotalia cocoaensis.

В современной мировой литературе зона Nummulites fabianii s.l. по нуммулитидам, зона Discoaster barbadiensis по нанопланктону и зоны Globigerapsis semiinvoluta, Globorotalia cocoaensis и Globorotalia centralis — Globigerina gortanii по планктонным фораминиферам единодушно относятся к верхнему эоцену. С точки зрения приоритета стратотипа они соответствуют приабонскому ярусу Северной Италии. На коллоквиуме в Париже (1968 г.) по стратиграфии эоцена М. Чита [Cita, 1969] следующим образом определяет объем приабона: "Приабонское время охватывает стратиграфический интервал, заключенный между зоной Nummulites brongniarti — N. perforatus — Alveolina oblonga и зоной Nummulites intermedius (нижний олигоцен). По нуммулитам этот интервал соответствует зоне Nummulites fabianii s.l., которая подразделяется на три части: нижняя часть называется здесь зоной N. aff. fabianii, средняя часть отвечает зоне N. fabianii s. str., верхняя часть с формами, переходными от N. fabianii к N. intermedius, называется зоной N. retiatus".

Зоны Nummulites fabianii s. str. и Nummulites retiatus установлены в самом стратотипе приабонского яруса, который из-за условий обнаженности (задернованность) контакта с подстилающими осадками не имеет. Поэтому М. Чита и А. Кастеллярен [Cita, 1969; Castellarin, Cita, 1969] в качестве дополнения к стратотипу выбрали разрезы Моссано и Наго, в которых присутствует зона Nummulites aff. fabianii — базальная часть верхнего эоцена. Во избежание недоразумений несколько позднее был предложен и тщательно изучен неостратотип приабонского яруса — единый разрез Поссаньо [Cita, 1969; 1975]. Здесь осадки верхнего эоцена согласно залегают на породах зоны Truncorotaloides rohri среднего эоцена. Выше в неостратотипе приабонского яруса четко фиксируются все три зоны по планктонным фораминиферам [Toumarkine, Bolli, 1970, 1975] и зона Discoaster barbadiensis (с подзонами) по нанопланктону [Proto Decima et al., 1975]. Нуммулитиды из-за фациальных условий присутствуют лишь в самой верхней части неостратотипа — зона Nummulites retiatus [Herb, Hekel, 1975].

А. Блондо [Blondeau, 1971, 1972] в составе верхнего эоцена различает три части (по его терминологии): базальный верхний эоцен — зона Nummulites aff. fabianii; средняя часть верхнего эоцена — зона Nummulites fabianii; терминальный верхний эоцен — зона Nummulites retiatus. В своей известной монографии "Граница эоцена и олигоцена в Западной Европе" К. Кавелье [Cavelier, 1979] коррелирует первую из этих зон с большей частью зоны Globigerapsis semiinvoluta по планктонным фораминиферам, вторую зону — главным образом с зоной Globorotalia cocoaensis, третью зону — с осадками самой верхней части зоны Globorotalia cocoaensis и зоны Globorotalia centralis—Globigerina gortanii. К. Кавелье подчеркивает, что сам вид Nummulites retiatus переходит в нижнеолигоценовую зону Globigerina tapuriensis, где встречается совместно с Nummulites intermedius.

Недавно К. Кавелье и Ш. Помероль [Cavelier, Pomerol, 1983] практически повторили это сопоставление: зона Nummulites fabianii коррелируется с зонами Globigerapsis semiinvoluta и Globorotalia cocoaensis по планктонным фораминиферам, а зона Nummulites retiatus — Discocyclina отвечает зоне Globorotalia centralis — Globigerina gortanii.

Наши исследования в Армении вполне согласуются с изложенными выше взглядами. Стратиграфический объем верхнего эоцена (приабонского яруса) тот же, что и в Средиземноморье, и в океанических бассейнах. Аналогично соотношение зон по планктонным фораминиферам, нанопланктону и нуммулитам. Некоторые отличия заключаются в том, что подзона Nummulites fabianii s. str. отвечает не только зоне Globorotalia cocoaensis по планктонным фораминиферам, но и верхней части зоны Globigerapsis semiinvoluta (в слоях с Nummulites millecaput присутствуют типичные N. fabianii).

Подошва зоны Nummulites intermedius (нижний олигоцен) практически совпадает с подошвой зоны Globigerina tapuriensis по планктонным фораминиферам. В разрезе Малишка несбивка составляет несколько первых метров; в разрезе Шагап первый пласт с Nummulites intermedius подстилается 20-метровой пачкой глин и песчаников с микрофауной зоны Globigerina tapuriensis. Однако эти расхождения совершенно ничтожны по сравнению с большой мощностью отложений верхнего эоцена—нижнего олигоцена (несколько сотен метров). Таким образом, можно считать, что на рубеже эоцена и олигоцена нуммулитиды, планктонные фораминиферы и нанопланктон изменились синхронно. Масштабность изменения нуммулитид и планктонных фораминифер адекватна и весьма значительна. Коренным образом меняется не только видовой состав тех и других. Среди планктонных фораминифер вымирают эоценовые роды Globigerapsis, Globigerinatheca, Hantkenina, Cribrohantkenina. В составе крупных фораминифер исчезают дискоциклины, Pellatispira, Grzybowskia и, в странах Средиземноморья, появляются (в олигоцене) лепидоциклины. Сходство изменения планктонных фораминифер и нуммулитид заключается в постепенности этого процесса. Он как бы состоит из двух этапов — в подошве и кровле переходной зоны Globorotalia centralis — Globigerina gortanii по планктонным фораминиферам, в подошве и кровле переходной подзоны Nummulites fabianii retiatus по нуммулитидам. Напротив, изменение нанопланктона на рубеже эоцена и олигоцена (в подошве зоны Helicosphaera reticulata) второстепенное.

Как видим, на фоне общего эволюционного преобразования планктонных и бентосных микроорганизмов наблюдаются явления широкого спектра — совпадения или несовпадения реальных зональных границ (т.е. синхронное и асинхронное изменение различных групп микроорганизмов), совпадения или несовпадения масштабности изменений этих групп. Чрезвычайно сложная и пестрая в своей многогранности картина! С ней связана кардинальная проблема современной стратиграфии — методика выделения субглобальных зональных единиц и их объединения в единицы более крупного ранга. Стратиграфия стоит перед дилеммой: 1) установление единиц так называемого комплексного обоснования по различным группам фауны и флоры; 2) установление единиц на основе одной (ортостратиграфической) группы фауны или флоры с исключительно большими разрешающими и корреляционными возможностями. По этой хроностратиграфической шкале будут калиброваться стратиграфические схемы регионального звучания, основанные на других (парастратиграфических) группах органического мира. Час решения этой проблемы уже не далек.

ОПИСАНИЕ НУММУЛИТОВ

Описание некоторых видов нуммулитов из разрезов палеогена Армении дается по группам, в которые объединены виды из определенных филогенетических рядов.

Род Nummulites Lamarck, 1801

ГРУППА NUMMULITES LAEVIGATUS

Подробный анализ развития отдельных филогенетических рядов нуммулитов этой группы приведен в работах Г.И. Немкова [1967], А. Блондо [Blondeau, 1972], Г. Шауба [Schaub, 1981].

Из представителей данной группы описываются пять видов, встречающихся в нижнем и среднем эоцене Армении, — N. planulatus (предковая негранулированная форма из нижнего эоцена), N. áquitanicus, N. laevigatus, N. brongniarti, N. puschi.

Nummulites planulatus Lamarck, 1804

Табл. I, фиг. 1—3

Nummulites planulatus: Lamarck, 1804, p. 187; Немков, Бархатова, 1961, с. 36-41, табл. II, фиг. 3—6; Schaub, 1981, p. 159, fig. 98, 99, pl. 57, fig. 1—9, 11—15, 18.

Оригиналы — УГ АрмССР; N 101, 102 — р. Веди; N 201 — с. Шагап; нижний эоцен (зона Nummulites planulatus).

Описание. Экземпляры этого вида из нижнего эоцена юго-западной Армении отличаются от типичных форм относительно выпуклой раковиной и несколько сжатой спиралью. Они обнаруживают близкое сходство с формами, описанными К. Капеллосом [Kapellos, 1973] из нижнего эоцена Швейцарии как N. aff. planulatus.

Раковина малой величины, диаметром 2,2—3,5 мм при толщине 1—1,7 мм, чечевицеобразной формы; в центральной части, где присутствует центральный столбик, более или менее выпуклая, край притупленный. Септальные линии радиальные, в периферической части раковины слегка изогнутые. Внутреннее строение показывает правильную, быстро и равномерно раскручивающуюся спираль, которая совершает 3—4 оборота. На радиус 1,1—1,3 мм приходится три оборота спирали. Спиральная полоса тонкая. Септы прямые, в верхней части слегка изогнутые, на 1/4 четвертого оборота их насчитывается 7—8. Камеры высокие, несколько расширяющиеся в их кровле. Мегасфера относительно большая, в виде восьмерки, достигает 0,3—0,4 мм.

Экземпляры микросферической генерации не были обнаружены.

Возраст и распространение. Является характерным нижнеэоценовым видом. Пользуется широким географическим распространением в пределах Южной и Северной зоогеографической провинции.

Nummulites aquitanicus Benoist, 1889

Табл. I, фиг. 4, 5

Nummulites laevigata var. aquitanica: Benoist, 1889, p. 14, pl. I, fig. 1, 2; pl. II, fig. 6, 7; Blondeau, 1972, p. 127, pl. V, fig. 1—13; Schaub, 1981, p. 161, pl. 57, fig. 30—34; pl. 58; fig. 10, 16, 17.

Оригиналы — УГ АрмССР, N 60004, 60005; оз. Севан; нижний эоцен, севанская свита, зона Nummulites planulatus.

Описание. Раковина плоская, в центральной части слабовыпуклая, с притупленным или округленным краем. Диаметр раковины 6—9 мм при толщине 1,5—2 мм у генерации (B) и 3,4—4 мм при толщине 1,2—1,5 мм у генерации (A). Септальные линии на поверхности раковин S-образно изгибающиеся, слегка меандрирующие, местами образуют сетку с неправильными удлиненными петлями. Хорошо заметны поперечные трабекулы. У генерации (A) септальные линии радиальные, гранулы сосредоточены в центральной части раковины.

В экваториальном сечении заметна правильно и довольно быстро раскручивающаяся спираль, совершающая 8—9 оборотов у генерации (B) и 4—5 оборотов у генерации (A). Шаг спирали возрастает от центра к периферии, на последних 2—3 оборотах остается неизменным или слабо уменьшается. На радиус 3,5—4,5 мм приходится 9 оборотов спирали у генерации (B) и на радиус 1,5—1,8 мм 3 оборота спирали у генерации (A). Толщина спиральной полосы достигает 1/4—1/5 высоты спирального канала соответствующего оборота. Септы прямые, очень слабо наклонные, в верхней части изгибаются, образуя с последующим оборотом спирали близкий к прямому угол. Камеры высокие, по форме близки к четырехугольным. Мегасфера 0,40—0,45 мм.

Сравнение. N. aquitanicus от сходного N. planulatus отличается менее

правильными спиралью и септами, а также наличием гранул на поверхности раковины.

Возраст и распространение. N. aquitanicus распространен в нижнем эоцене Франции, Испании, Швейцарии, Англии, в СССР на территории Закавказья.

Nummulites laevigatus (Bruguière), 1792

Табл. I, фиг. 6—9

Camerina laevigata: Bruguière, 1792, p. 399.

Nummulites lamarcki: d'Archiac, Haime, 1853, p. 109, 110; p. IV, fig. 14—16; Белмустаков, 1959, с. 35, табл. VIII, фиг. 15, 16, 18; табл. IX, фиг. 3—6. Nummulites laevigatus: Boussac, 1911, p. 58—66, pl. II, fig. 1—9, 12, 13, 16—22.

Оригиналы — УГ АрмССР; N 352 — р. Арпа; N 60025 — Ширакский хребет, с. Овуни; N 605 — р. Арпа, южный склон Айоцдзорского хребта; средний эоцен (зона Nummulites laevigatus).

Описание. Раковина чечевицеобразная, выпуклая или дискоидальная, плоская, с притупленным краем; диаметр 11—16 мм при толщине 4—4,5 мм у генерации (B) и 4,2—6,5 мм при толщине 2,6—3,2 мм у генерации (A). Септальные линии радиально изгибающиеся, меандроформные, на поверхности раковины образуют сетку с неправильными мелкими или удлиненными петлями. Часто на поверхности последнего оборота они плохо заметны. Гранулы многочисленные, в центральной части раковины более крупные. Спираль правильная, раскручивается медленно и равномерно, совершая 5—6 оборотов у генерации (A) и 12—16 оборотов у генерации (B). Спиральная полоса средней толщины. Септы тонкие, очень слабо наклонные, почти прямые, в верхней части слегка изгибаются назад. Камеры высокие, изометрические, на последнем обороте иногда более удлиненные, ромбические или слабосерповидные. Мегасфера большая, достигает 0,5—0,65 мм.

Возраст и распространение. Характерный вид среднего эоцена, географически широко распространен.

Nummulites brongniarti d'Archiac et Haime, 1853

Табл. I, фиг. 10; табл. II, фиг. 1—3

Nummulites brongniarti: d'Archiac et Haime, 1853, p. 110—112, pl. V, fig. 1—4; Blondeau, 1972, p. 128, pl. X, fig. 1—7; Schaub, 1963, p. 989, pl. IV, fig. 1—6; pl. V, fig. 1—3.

Оригиналы — УГ АрмССР N 356, 357; р. Арпа; средний эоцен (зона Nummulites brongniarti).

Описание. Раковина средних и больших размеров, плоская, дискоидальная, в центральной части слегка выпуклая, с заостренным краем. Диаметр 15—25 мм при толщине 3—8 мм у генерации (B) и 4—8 мм при толщине 1,5—3 мм у генерации (A). Септальные линии плохо заметны, образуют сетку с мелкими неправильными петлями. Гранулы мелкие, многочисленные, покрывают всю поверхность раковины. В экваториальном сечении заметна довольно правильно и медленно раскручивающаяся, местами изгибающаяся спираль, которая совершает 25—30 сжатых оборотов у генерации (B) и 8—9 — у генерации (A). Спиральная полоса толстая или средней толщины. Септы тонкие, наклоненные, в верхней части изгибаются назад, образуя угол с последующим оборотом спирали. На 1/4 части 20-го оборота их насчитывается 7—8. Камеры в начальных оборотах изометрические или высокие, в последующих удлиненные, их длина в 2—4 раза больше высоты. Мегасфера крупная, достигает 0,7—0,8 мм.

Замечания. Наряду с типичными формами N. brongniarti были обнаружены экземпляры, у которых спираль более правильная и не очень сжатая, камеры

менее длинные (по сравнению с типичными особями). Эти формы (табл. II, фиг. 5, 6) из верхней части зоны Nummulites laevigatus были указаны нами как N. aff. brongniarti.

Возраст и распространение. N. brongniarti относится к типичным видам верхней части среднего эоцена Южной зоогеографической провинции (Северная Италия, Швейцарские и Приморские Альпы, Франция, Карпаты и Закавказье).

Nummulites puschi d'Archiac, 1850

Табл. II, фиг. 4; табл. III, фиг. 1, 2

Nummulites puschi: d'Archiac, 1850, p. 241; Bieda, 1938, p. 2—12, pl. 1, fig. 1—6; Blondeau, 1972, p. 125, pl. X, fig. 8—11; Schaub, 1963, p. 990, pl. VI, fig. 1—4; pl. VII, fig. 1—4.

Оригиналы — УГ АрмССР, N 358, 359; р. Арпа; средний эоцен (зона Nummulites brongniarti).

Описание. Раковина больших размеров, диаметром 15,4—28 мм при толщине 3—4 мм у генерации (B) и 5,1—8 мм при толщине 1,4—1,6 мм у генерации (A), плоская, с заостренным краем. Септальные линии тонкие, меандрирующие, образуют сетку с неправильными, удлиненными петлями. Мелкие гранулы густо расположены на всей поверхности раковины. В экваториальном сечении видна не очень сжатая, правильно раскручивающаяся спираль, которая совершает 7—8 оборотов у генерации (A) и 16—20 оборотов у генерации (B); на радиус 3,1 мм приходится 5—6 оборотов спирали у генерации (A). Спиральная полоса средней толщины. Септы тонкие, слабо наклоненные, в верхней части изгибаются назад, образуя неглубокий острый угол с последующим оборотом спирали. Камеры в начальных оборотах высокие, в последующих — изометрические, слегка удлиненные, ромбические или слабосерповидные. Мегасфера крупная, достигает 0,8—0,9 мм.

Замечания. В объем вида мы включили формы, описанные Б.Ф. Меффертом [1931] из Даралагеза (р. Арпа) под названием N. brongniarti d'Archiac и мегасферическую его генерацию под названием N. oswaldi n.sp. В действительности они по внешнему виду и внутреннему строению не отличаются от N. puschi. Экземпляры этого вида из верхней части среднего эоцена юго-западной Америки обнаруживают большое сходство с формами, описанными из Польских Татр и Франции.

Возраст и распространение. Характерный вид верхней части среднего эоцена Польши, Франции (Биарриц), Швейцарии, Турции (Анатолия).

ГРУППА NUMMULITES PERFORATUS

В эту группу входят многие виды, филогенетические взаимоотношения которых подробно изучены Г. Шаубом. Однако в эоценовых отложениях Армении не обнаруживается вся последовательность видовой изменчивости их филогенетических рядов, установленных Г. Шаубом. Тем не менее достаточно четко прослеживается общая направленность развития морфологических признаков строения их раковин во времени. В раннем эоцене и начале среднего эоцена особи этой группы характеризуются правильной спиралью, относительно небольшой мегасферой. У видов из более высоких горизонтов среднего эоцена спираль с многочисленными оборотами, в периферической части раковины сжата, изгибающаяся, септы наклонные, изгибающиеся, волнистые, мегасфера крупная.

Из представителей данной группы приводится описание трех видов: N. uroniensis, N. perforatus, N. biedai, — часто встречающихся в среднем и нижней части верхнего эоцена Армении, в также описание предкового вида нуммулитов этой группы — N. burdigalensis.

Nummulites burdigalensis de la Harpe, 1926

Табл. III, фиг. 3, 4

Nummulites burdigalensis: de la Harpe, 1926, p. 71; Schaub, 1981, p. 79, pl. 4, fig. 10—12; pl. 5, fig. 1—18, 27—31, 46—51; Немков, 1967,с. 79, табл. 19, фиг. 4—9.

Оригиналы — УГ АрмССР, N 60001; оз. Севан; нижний эоцен, севанская свита, зона Nummulites planulatus.

Описание. Раковина чечевицеобразная, выпуклая, край притупленный. Диаметр раковины 3—5,5 мм при толщине 1,5—2,3 мм у генерации (B) и 1,8—3 мм при толщине 0,7—1,5 мм у генерации (A). Септальные линии радиальные, прямые, гранулы сосредоточены в основном в центральной части раковины, расположены на септальных линиях.

В экваториальном сечении заметна правильно раскручивающаяся спираль с постепенно увеличивающимся шагом спирали, совершающей 7—8 оборотов у генерации (B) и 4 оборота у генерации (A).

Спиральная полоса равномерной толщины, достигает 1/3—1/4 высоты спирального канала соответствующего оборота. Септы прямые, очень слабо наклонные, в верхней части плавно изгибаются назад, образуя с последующим оборотом спирали неглубокий острый угол. Мегасфера у генерации (A) 0,2—0,3 мм.

Возраст и распространение. Развит в нижнем эоцене Франции (Аквитания), Испании, Италии, Швейцарии, Румынии, Чехословакии, Югославии, Болгарии, СССР (Крым, Закавказье), Турции. В Армении N. burdigalensis распространен в пределах Севано-Ширакского синклинория, в ассоциации с N. praelucasi, N. aquitanicus, N. pernotus, N. irregularis и N. distans.

Nummulites uroniensis de la Harpe, 1883

Табл. III, фиг. 5—6; табл. IV, фиг. 1, 2

Nummulites perforatus var. uroniensis: de la Harpe, 1883, pl. III, fig. 1—3.
Nummulites uroniensis: Schaub, 1976, pl. IV, fig. 3, 4; 1981, p. 100, pl. 12, fig. 14—19, 21, 22; taf. 4, fig. e.

Оригиналы — УГ АрмССР; N 207, 208 — с. Шагап; N 353, 354 — р. Арпа; средний эоцен (зона Nummulites laevigatus).

Описание. Экземпляры этого вида из отложений нижней части среднего эоцена Армении представлены линзовидной, слабовыпуклой с притупленными краями раковиной. Септальные линии радиальные, слегка меандрирующие, гранулы многочисленные, расположены в основном на септальных линиях. Диаметр раковины 4—5 мм при толщине 1,5—1,7 мм у форм (A) и 17—15 мм при толщине 5—7 мм у форм (B).

Спираль раскручивается довольно правильно, на последних оборотах слабо сжимается. Септы прямые, слабонаклоные, в верхней части изгибаются назад. Камеры высокие, изометрические в начальных и более длинные в последующих оборотах. На радиус 8 мм приходится 18 оборотов спирали у генерации (B), на радиус 1,8 мм — 4 оборота у генерации (A).

Возраст и распространение. Вид характерен для нижней части среднего эоцена (зона Nummulites laevigatus) Франции, Швейцарии, Северной Африки, Мадагаскара, Турции, Афганистана, СССР (Закавказье).

Nummulites perforatus (Montfort), 1808

Табл. IV, фиг. 3, 4

Egeon perforatus: de Montfort, 1808, p. 166;
Nummulites perforatus: Blondeau, 1968, p. 41—42, pl. 1, fig. 3; Немков, 1967, с. 181—185, табл. XXI, фиг. 6—8; табл. XXII, фиг. 1—7; Schaub, 1981, p. 88—90, pl. 17—19, fig. 1—8; taf. 2, fig. m.

Оригиналы — УГ АрмССР, N 215; с. Шагап; верхний эоцен (зона Nummulites fabianii, слои с Nummulites millecaput).

Описание. Этот вид из юго-западной Армении характеризуется большими размерами и выпуклой с округлыми краями формой раковины. Диаметр раковины достигает 25—40 мм при толщине 8,5—15 мм у генерации (B) и 5—6 мм при толщине 2,4—3 мм у генерации (A).

Септальные линии сильно меандрирующие. Гранулы расположены главным образом между септальными линиями, часто на поверхности последнего оборота отсутствуют. Экваториальное сечение обнаруживает многочисленные обороты спирали, сильно сближенные в периферической части раковины, тонкие, слабонаклонные, иногда волнистые септы, которые с середины своей высоты изгибаются назад. Камеры длинные, очень низкие в периферической части раковины. На радиус 15 мм приходится 40 оборотов спирали.

У мегасферической генерации в экваториальном сечении видны правильно раскручивающаяся спираль, шаг которой уменьшается в периферической части раковины, тонкие септы, длинные камеры и крупная мегасфера (0,8 мм).

Возраст и распространение. N. perforatus считается характерным видом верхней части среднего эоцена. Однако он встречается и в основании верхнего эоцена. Известен из верхней части среднего эоцена Испании, Франции, Италии, Швейцарии, Карпат, Ирана, Афганистана, СССР (Закавказье). В нижней части верхнего эоцена известен во Франции, Испании, Румынии.

Nummulites biedai Schaub, 1962

Табл. V, фиг. 5

Nummulites perforatus var. C: d'Archiac et Haime, 1853, p. 119, pl. VI, fig. 11, 11a, 12.
Nummulites perforatus var. columbrensis: Bieda, 1933, p. 8, pl. I, fig. 7, 8.
Nummulites biedai: Schaub, 1962, p. 542, pl. IV, fig. 7, 9.

Оригиналы — УГ АрмССР, N 216; с. Шагап: верхний эоцен (зона Nummulites fabianii, слои с Nummulites millecaput).

Описание. Раковина чечевицеобразная, выпуклая, с заостренным или притупленным краем, в диаметре достигает 20—30 мм при толщине 7—10 мм у генерации (B) и 7—8 мм при толщине 3—4 мм у генерации (A). Септальные линии меандрирующие, у мегасферической генерации радиальные или S-образные. Гранулы большие, распределены равномерно на поверхности раковины, иногда отсутствуют на последнем обороте спирали.

В экваториальном сечении заметна не очень правильно раскручивающаяся спираль, которая на радиусе 11—15 мм совершает 21—23 оборота у генерации (B) и 6—7 оборотов на радиусе 4,1—4,3 мм у генерации (A). Обороты спирали заметно развернуты в средней части и сжаты на периферии раковины. Спиральная полоса достигает $^1/_3$ высоты спирального канала соответствующего оборота. Септы тонкие, слабонаклонные, изгибающиеся, местами волнистые, с последующим оборотом спирали образуют достаточно острый угол. Камеры в начальных оборотах спирали высокие, изометрические; в последующих оборотах развиты больше в длину, чем в высоту (их длина в 1,5—2 раза больше высоты). Мегасфера у генерации (A) округло-неправильной формы, крупная, достигает 0,9—1 мм.

Замечания. N. biedai, установленный Г. Шаубом как самостоятельный вид, ранее был описан д'Аршиаком в качестве разновидности N. perforatus и Биедой под названием N. perforatus var. columbrensis. Голотип вида происходит из отло-

жений верхней части среднего эоцена Каталонии (бассейн р. Игуалата, местность Калдер). Среди многочисленных видов и разновидностей группы N. perforatus этот вид отличается сравнительно меньшим числом оборотов спирали, более развернутой спиралью (особенно в центральной части раковины) и менее сближенными оборотами на периферии раковины.

Возраст и распространение. Известен из верхней части среднего эоцена Испании, Приморских Альп, Северной Италии. В Армении вид встречается в верхней части среднего эоцена (зона Nummulites brongniarti) и в нижней части верхнего эоцена (зона Nummulites fabianii, слои с Nummulites millecaput).

ГРУППА NUMMULITES PARTSCHI

Характерными морфологическими признаками строения раковины нуммулитов этой группы являются: спиральное расположение гранул на поверхности раковины, слабонаклонные, изгибающиеся, иногда волнистые септы и высокие камеры на начальных оборотах спирали.

Из этой группы приводится описание трех видов: N. partschi, N. lorioli, N. gizehensis.

Nummulites partschi de la Harpe, 1880

Табл. V, фиг. 2—4

Nummulites oosteri: de la Harpe, 1880, p. 33, pl. III/II, fig. 1—6 (A).
Nummulites partschi: de la Harpe, 1880, p. 33, pl. III/I, fig. 1—7; Немков, 1967, с. 186, табл. XXIII, фиг. 1—23;
Schaub, 1981, p. 108, pl. XXVIII, fig. 1—20; pl. XXIX, fig. 1—14; taf. 5, fig. e.

Оригиналы — УГ АрмССР, N 60015, 60016; северная часть АрмССР, р. Марц, с. Атан; нижний эоцен, зона Nummulites planulatus.

Описание. Раковина чечевицеобразная, слабовыпуклая или плоская, край округленный или заостренный. Диаметр раковины 6—12 мм при толщине 1,9—4,5 мм у генерации (B) и 2,5—5 мм при толщине 1,1—2,3 мм у генерации (A). Септальные линии радиальные, слабо изгибающиеся. Гранулы распределены спирально, расположены на септальных линиях или между ними.

Спираль довольно правильная, шаг спирали возрастает на начальных оборотах, затем остается неизменным. На радиус 5,8—6 мм приходится 12—13 оборотов спирали у генерации (B) и 5—6 оборотов на радиус 2,3—2,5 мм у генерации (A). Спиральная полоса достигает $^1/_3$—$^1/_4$ высоты спирального канала. Септы в нижней своей части прямые, слабонаклонные, в верхней части изгибающиеся, иногда волнистые. Камеры на начальных оборотах изометрические, в последующих — высокие. Мегасфера у генерации (A) 0,3—0,5 мм.

Возраст и распространение. Обычен в отложениях нижнего эоцена Франции, Италии, Австрии, Швейцарии, СССР (Карпаты, Закавказье), Турции, Ближнего Востока.

Nummulites lorioli de la Harpe, 1879

Табл. IV, фиг. 5—7; табл. V, фиг. 1

Nummulites perforata Montfort lorioli: de la Harpe, 1879, p. 84;
Nummulites lorioli: Schaub, 1981, p. 112, pl. XXXIII, fig. 17—33.

Оригиналы — УГ АрмССР; N 355 — р. Арпа, средний эоцен (зона Nummulites laevigatus); N 411—414 — с. Горадис, средний эоцен (зона Nummulites brongniarti).

Описание. Раковина микросферической генерации плоская, с толстым округлым краем, в диаметре достигает 15—22 мм при толщине 2,5—3,5 мм. У генерации (A) раковина чечевицеобразная, в центральной части выпуклая, диаметр 3,8—5,5 мм при толщине 1,7—2 мм. Септальные линии тонкие, S-образные

или меандрирующие. Гранулы мелкие, более густо расположены в периферической части раковины, где, сливаясь, образуют тонкие вытянутые утолщения. Спираль раскручивается правильно, довольно сжатая, совершает 18—20 оборотов у генерации (B) и 4—5 оборотов у генерации (A). Шаг спирали уменьшается на последних оборотах. Спиральная полоса толстая, септы наклонные, изгибающиеся, с последующим оборотом образуют острый и довольно глубокий угол. Камеры высокие, изометрические, серповидные или ромбические, на последних оборотах более длинные. У генерации (A) мегасфера крупная — 0,5—0,6 мм.

Возраст и распространение. Встречается в среднем эоцене многих стран Средиземноморья.

Nummulites gizehensis (Forskal), 1775

Табл. VI, фиг. 1, 2

Nautilus? gizehensis: Forskal, 1775, p. 140; Nummulites gizehensis: de la Harpe, 1883, p. 190, pl. XXXII, fig. 16—25; pl. XXXIII, fig. 9—10; Blondeau, 1972, p. 151, pl. XXVI, fig. 1—7; pl. XXVII, fig. 1—5. Nummulites lyelli: Schaub, 1981, p. 116, pl. 38, fig. 8—20.

Оригиналы — УГ АрмССР, N 506—508; р. Арпа, с. Азатек; верхний эоцен (зона Nummulites fabianii, слои с Nummulites gizehensis — N. aff. fabianii).

Описание. Форма раковины у генерации (B) плоская, дискоидальная, край заостренный или притупленный. В диаметре достигает 25—50 мм при толще 4—7 мм. У мегасферической генерации раковина линзовидная, диаметр 6—8 мм, толщина 2,5—3,5 мм.

Септальные линии тонкие, сильно меандрирующие у генерации (B), радиальные, S-образные у генерации (A). Гранулы мелкие и многочисленные, на поверхности последнего оборота не заметны. На отшлифованной поверхности видны многочисленные мелкие гранулы, расположенные спирально. У генерации (A) гранулы более крупные, немногочисленные, расположены на септальных линиях. Спираль с очень большим числом оборотов, раскручивается не очень правильно. Шаг спирали уменьшается на последних оборотах. Спиральная полоса средней толщины, септы тонкие, прямые, в верхней своей части изгибаются назад, образуя с последующим оборотом спирали, близкие к прямому углы. Камеры высокие, изометрические, четырехугольные, изредка на последнем обороте встречаются удлиненные камеры. Мегасфера у генерации (A) крупная — 0,6—0,9 мм.

Замечания. В синонимику мы включили описанный Г. Шаубом [Schaub, 1981] вид N. lyelli, который отличается от N. gizehensis относительно крупной плоской раковиной, достигающей 55 мм. Эти критерии не являются достаточными для выделения самостоятельного вида N. lyelli. Скорее всего, N. lyelli является подвидом N. gizehensis.

Возраст и распространение. Мелкие разновидности N. gizehensis появляются в нижней части среднего эоцена, крупные формы этого вида (N. lyelli) широко развиты в верхней части среднего и переходят в основание верхнего эоцена. Вид распространен в Венгрии, на Балканском полуострове, в южной Испании, на Ближнем Востоке, в Сомали, в СССР (на территории Нахичеванской АССР, в Армении).

ГРУППА NUMMULITES FABIANII

Из этой группы в эоцене и олигоцене Армении встречаются: Nummulites ptukhiani, N. fabianii, N. fabianii retiatus, N. intermedius.

Nummulites ptukhiani Z. Katscharava, 1969

Табл. VII, фиг. 1—6

Nummulites praefabianii: Птухян, 1964, с. 49—55, табл. I, фиг. 5—8; Blondeau, 1972, p. 155, pl. XXVIII, fig. 10—15.

Nummulites ptukhiani: З. Качарава, 1969, с. 497.

Оригиналы: УГ АрмССР; N 105, 106 — р. Веди; N 359 — р. Арпа; средний эоцен (зона Nummulites brongniarti).

Описание. Раковина мегасферической генерации чечевицеобразная, выпуклая, с заостренным краем, достигает в диаметре 3—4 мм при толщине 1,5—2,5 мм. На поверхности раковины заметна крупная центральная гранула. Большие гранулы расположены спирально, местами они, сливаясь, дают начало косвенной спиральной полосе. Септальные линии радиальные, на отдельных участках, разветвляясь и скрещиваясь с косвенной спиральной полосой, образуют слабовыраженную сетку с четырехугольными и неправильными петлями.

Спираль раскручивается довольно правильно, не очень сжатая, совершает 4—5 оборотов. Спиральная полоса толстая. Септы слабонаклонные, прямые в основании, в верхней части изгибаются назад, образуя с последующим оборотом неглубокий, близкий к прямому угол. Камеры четырехугольные, слабосерповидные, расширенные в кровле, изометрические, на последних оборотах слегка удлиненные.

Раковины микросферической генерации не обнаружены.

Замечания. N. ptukhiani считается предком N. fabianii. Впервые был установлен В.В. Меннером [Варенцов, Меннер, 1933] в отложениях среднего эоцена Грузии как N. praefabianii. Впоследствии под этим же названием описан из Армении и указан из разных районов Средиземноморского бассейна [Schweighauser, 1953; Ferrer, 1967]. З. Качарава [1969] переименовала его в N. ptukhiani. Позже под названием N. ptukhiani эта форма была описана и изображена Г. Шаубом (Schaub, 1981).

Экземпляры этого вида из Армении несколько отличаются от экземпляров из Испании и Ливии [Schaub, 1981, pl. 49, fig. 38—56]. У форм из Армении на поверхности раковины расположенные спирально гранулы более крупные, косвенная спиральная полоса выражена только местами, особенно в периферической части раковин, мегасфера относительно большая. Весьма близкое сходство они обнаруживают с экземплярами из Франции, изображенными в работе А. Блондо под названием N. praefabioanii [Blondeau, 1972, pl. XXVIII, fig. 10—15].

Возраст и распространение. Верхняя часть среднего эоцена Южной зоогеографической провинции (Средиземноморская область).

Nummulites fabianii fabianii (Prever), 1905

Табл. VII, фиг. 10—15; табл. VIII, фиг. 1, 2

Bruguiera fabianii: Prever, in Fabianii, 1905, p. 1805, 1825.

Nummulites fabianii: Boussac, 1911, p. 79—84, pl. 1, fig. 6, 13; pl. IV, fig. 9, 10; Григорян, 1961, с. 12, табл. 2, фиг. 4—8; Немков, 1967, с. 189—193, табл. XXIV, фиг. 1—18; Herb, Hekel, 1975, p. 131, text fig. 39, 40, 45; pl. 4, fig. 1—6, 8, 13; Blondeau, 1972, p. 156, pl. XXX, fig. 1—5.

Оригиналы — УГ АрмССР; N 509, 510, 511 — р. Арпа, с. Азатек, верхний эоцен (зона Nummulites fabianii, слои с Nummulites gizehensis — N. aff. fabianii): N 110 — р. Веди, верхний эоцен (зона Nummulites fabianii, слои с дискоциклинами); N 217 — с. Шагап, верхний эоцен (зона Nummulites fabianii, слои с дискоциклинами).

Описание. Исчерпывающее описание этого вида дано Ж. Буссаком [Boussac, 1911], Г.И. Немковым [1967], Роведа [Roveda, 1970]. Раковина чечевицеобразная, плоская или выпуклая, встречаются почти шаровидные формы мегасферической генерации. Размеры: 7—10 мм при толщине 2,5—3,5 мм у генерации (B) и 2,5—4,9 мм при толщине 1,4—2,4 мм у генерации (A).

На поверхности раковины у микросферической генерации септальные линии

образуют сетку с неправильными петлями, гранулы расположены главным образом на септальных линиях. На поверхности раковины у генерации (А), а также у молодых экземпляров генерации (В) сетка с четырех- или шестиугольными петлями образуется посредством скрещивания септальных линий с косвенной спиральной полосой. У этих экземпляров четко выражены центральная гранула и косвенная спиральная полоса.

В экваториальном сечении заметна правильно раскручивающаяся спираль, шаг которой равномерно и медленно возрастает от центра к периферии, на последнем обороте слабо уменьшается. На радиус 3,6—4 мм приходится 12 оборотов спирали у генерации (В), на радиус 1,2—1,6 мм — 5 оборотов спирали у генерации (А). Спиральная полоса толстая, достигает $^1/_3$—$^1/_2$ высоты спирального канала соответствующего оборота. Септы тонкие, прямые, очень слабо наклоненные, с последующим оборотом спирали образуют близкий к прямому угол. Камеры четырехугольные, в кровле сводчатые, в начальных оборотах изометрические, в последующих развиты больше в длину, чем в высоту. У выпуклых экземпляров с толстой спиральной полосой камеры низкие, их длина в 1,5 раза больше высоты. У генерации (А) мегасфера достигает 0,2—0,35 мм.

Замечания. К N. aff. fabianii нами отнесены формы, отличающиеся от типичных N. fabianii относительно мелкой раковиной (4—5 мм) микросферической генерации. Скульптура поверхности раковины у обеих разновидностей N. fabianii одинаковая — четко заметны косвенная спиральная полоса, крупная центральная гранула и сетка, образовавшаяся скрещиванием септальных линий с косвенной спиральной полосой (табл. VII, фиг. 7—9). Идентичность внутренних и внешних морфологических признаков строения раковины этих форм позволяет рассматривать их в объеме вида N. fabianii.

Возраст и распространение. Известен из верхнего эоцена Северной и Южной зоогеографических провинций — Западной и Центральной Европы, Балканского полуострова, Карпат, Закавказья, Турции, Ближнего Востока, Северной Африки.

Nummulites fabianii retiatus Roveda, 1959

Табл. VIII, фиг. 3—5

Nummulites retiatus: Roveda, 1959, p. 261, 607, pl. I.
Nummulites fabianii retiatus: Григорян, 1961, с. 11, табл. 2, фиг. 3—5.

Оригиналы — УГ АрмССР; N 218 — с. Шагап, верхний эоцен (зона Nummulites fabianii, слои с Nummulites fabianii retiatus); N 370 — р. Арпа, олигоцен (зона Nummulites intermedius).

Описание. Считается переходной формой от N. fabianii к N. intermedius. Форма раковины плоская, чечевицеобразная. Внешняя ее скульптура характеризуется наличием центрального столбика, тонкой косвенной спиральной полосой, хорошо заметной в периферической части раковины, и сеткой с неправильными удлиненными или шестиугольными петлями в центральной ее части. Гранулы тонкие, расположены на септальных линиях.

Внутреннее строение раковины N. fabianii retiatus отличается от N. fabianii fabianii более развернутой спиралью, относительно тонкой спиральной полосой и более крупной мегасферой. Диаметр раковины 6—9 мм при толщине 1,9—2,1 мм у генерации (В) и 3—5 мм при толщине 1,2—1,5 мм у генерации (А).

Возраст и распространение. Верхняя часть верхнего эоцена Северной Италии, Франции и Ливии. В Армении подвид появляется в самой верхней части верхнего эоцена (зона Nummulites fabianii) и переходит в основание олигоцена (зона Nummulites intermedius).

Nummulites intermedius d'Archiac, 1846

Табл. VIII, фиг. 6—8

Nummulites intermedius: in Boussac, 1911, p. 85—88, pl. I, fig. 4,5; pl. III, fig. 12; pl. IV, fig. 3; Григорян, 1960, с. 9—12, табл. II, фиг. 1—7; Немков, 1967, с. 193, табл. XXV, фиг. 1—14.

Оригиналы — УГ АрмССР, N 372, 373; р. Арпа, олигоцен (зона Nummulites intermedius).

Описание. Раковина чечевицеобразная, уплощенная или выпуклая. На ее поверхности септальные линии образуют сетку с петлями неправильной округло-многоугольной формы. Гранулы почти отсутствуют. Диаметр раковины достигает 9—12 мм при толщине 2,5—3,5 мм у микросферической генерации и 4—6 мм при толщине 1,5—2,5 мм у генерации (А).

В экваториальном сечении заметна правильно раскручивающаяся спираль, которая совершает 12—14 оборотов у генерации (В) и 7—9 оборотов у генерации (А). Шаг спирали уменьшается на последнем обороте. Спиральная полоса средней толщины. Септы слабонаклонные, прямые. Камеры длинные. Мегасфера у генерации (А) достигает 0,35—0,45 мм.

Возраст и распространение. Характерный олигоценовый вид Южной зоогеографической провинции — Карпаты, Румыния, Франция, Италия, Албания, Болгария, Ближний Восток, Северная и Восточная Африка, о-в Мадагаскар.

ГРУППА NUMMULITES DISTANS

Нуммулиты этой группы характеризуются плоской формой раковины, не очень правильной спиралью, наклонными и сильно изгибающимися септами. Они широко распространены в нижнем и среднем эоцене. В Армении из этой группы встречаются N. distans и N. millecaput.

Nummulites distans Deshayes, 1838

Табл. I, фиг. 11; табл. IX, фиг. 10

Nummulites distans: Deshayes, 1838, p. 68, pl. V, fig. 20—22; Немков, Бархатова, 1961, с. 59, табл. IV, фиг. 5—11; табл. V, фиг. 1—5.

Оригиналы — УГ АрмССР; N 209 — с. Шагап, средний эоцен (зона Nummulites laevigatus); N 60003 — оз. Севан, нижний эоцен (зона Nummulites planulatus).

Описание. Детальное описание этого вида приведено Г.И. Немковым и Н.Н. Бархатовой [1961] в монографии по нуммулитам Крыма. Форма из Армении обнаруживает большое сходство с крымскими экземплярами. Это крупные, диаметром 2—4 см при толщине 4—5 мм плоские формы с округлым краем и тонкими меандрирующими септальными линиями. В экваториальном сечении заметна спираль неправильной формы. Шаг спирали постепенно увеличивается от центра раковины, в периферической ее части уменьшается, на радиус 10 мм приходится 11 оборотов спирали. Септы наклонные, аркообразно изгибающиеся, волнистые. Камеры высокие, серповидные.

Возраст и распространение. Вид появляется в верхней части нижнего и переходит в основание среднего эоцена. Распространен в Крыму, на Карпатах, в Закавказье, в Западной Европе, на Балканском полуострове, в Северной Африке, в Сенегале.

Nummulites millecaput Boubée, 1832

Табл. VI, фиг. 3—4

Nummulites millecaput: Boubée, 1832, p. 444; Григорян, 1961, с. 15, табл. 3, фиг. 1—4.
Nummulites complanata var. maxima: d'Archiac, 1850, p. 12.
Nummulites maximus: Schaub, 1981, p. 187, pl. 69, fig. 23—32.

Оригиналы — УГ АрмССР, N 210; с. Шагап, верхний эоцен (зона Nummulites fabianii, слои с Nummulites millecaput).

Описание. Форма раковины у мегасферической генерации чечевицеобразная, выпуклая в центральной части, у микросферической — плоская, достигает крупных размеров — 80—120 мм при толщине 6,8 мм у генерации (B) и 5—9 мм при толщине 1,5—3 мм у генерации (A). Септальные линии меандрирующие у формы (B), радиальные, S-образные у формы (A). Гранулы мелкие, плохо заметны на поверхности раковины, более густо расположены в ее периферической части. В экваториальном сечении заметна не очень правильно раскручивающаяся спираль с многочисленными оборотами у генерации (B), шаг которой уменьшается на периферии раковины. У генерации (A) шаг спирали после второго оборота уменьшается. Спиральная полоса средней толщины, септы тонкие, наклонные, сильно изгибающиеся. Камеры высокие, серповидные, на последних оборотах удлиненные. Мегасфера крупная, достигает 1,0—1,2 мм.

Замечания. Крупные раковины N. millecaput, достигающие в диаметре 90—120 мм, широко развиты в верхней части среднего эоцена Южной зоогеографической провинции. Эти формы выделены Г. Шаубом [Schaub, 1966] в самостоятельный вид N. maximus, характеризующий одноименную зону верхнего лютета. Принимая во внимание, что морфологические признаки раковины N. millecaput и N. maximus почти одинаковы, правомочнее N. maximus рассматривать в объеме вида N. millecaput (в качестве подвида).

Возраст и распространение. Мелкие формы N. millecaput появились в нижней части среднего эоцена; его крупные представители (N. maximus) характерны для верхней части среднего эоцена и нижней части верхнего эоцена Франции, Италии, Испании, Алжира, Венгрии, Польши, Чехословакии, СССР (Армения и др.).

ГРУППА NUMMULITES STRIATUS

Характерными морфологическими признаками нуммулитов этой группы являются: мелкие размеры раковины, радиальные, слабо изгибающиеся септальные линии, прямые септы, высокие камеры. Из этой группы приводится описание трех видов: N. striatus, N. garnieri, N. aff. pulchellus, — встречающихся в разрезах среднего и верхнего эоцена юго-западной Армении.

Nummulites striatus (Bruguiére), 1792

Табл. V, фиг. 6, 7

Camerina striata: Bruguiére, 1792, p. 399.
Nummulites striatus: Немков, 1967, с. 209—213, табл. XXVIII, фиг. 1—11.

Оригиналы — УГ АрмССР; N 111 — р. Веди, верхний эоцен (зона Nummulites fabianii, слои с дискоциклинами); N 360 — р. Арпа, средний эоцен (зона Nummulites brongniarti).

Описание. Раковина малой и средней величины — 3—7 мм при толщине 1—3 мм, чечевицеобразная, выпуклая. Септальные линии радиальные прямые. На поверхности раковины часто заметна центральная гранула в виде белого пятна. Спираль раскручивается правильно и равномерно, совершает 10—11 оборотов у генерации (B) и 4—5 оборотов у генерации (A). Шаг спирали возрастает равномерно от центра к периферии. Спиральная полоса средней толщины, септы

тонкие, прямые, очень слабо наклоненные, камеры высокие, ромбовидные. Величина мегасферы достигает 0,25—0,35 мм.

Возраст и распространение. Появляется в верхней части среднего и переходит в верхний эоцен. Широко распространен в Закавказье, на Карпатах, в Альпах, Испании, Северной Африке и во Франции.

Nummulites garnieri Boussac, 1911

Табл. VII, фиг. 16, 17

Nummulites garnieri: Boussac, 1911, p. 56—58, pl. I, fig. 12, 14, 16, 18—20; pl. II, fig. 10, 11; pl. III, fig. 8—11; pl. IV, fig. 5; pl. V, fig. 1; Немков, 1967, с. 218, табл. XXVIII, фиг. 14—21.

Оригиналы — УГ АрмССР, N 512—514; р. Арпа, с. Азатек; верхний эоцен (зона Nummulites fabianii, слои с Nummulites gizehensis — N. aff. fabianii).

Описание. Этот вид в пределах юго-западной Армении встречается относительно редко и представлен мегасферической генерацией.

Раковина маленькая, в диаметре достигает 1,8—3 мм при толщине 0,7—1 мм, чечевицеобразная, в центральной части выпуклая с заостренным краем. Септальные линии радиальные. Гранулы расположены на септальных линиях и сосредоточены в центральной части раковины, где часто сливаются, образуя белое пятно. У одних экземпляров гранулы немногочисленные и мелкие, у других — относительно многочисленные и крупные.

Внутреннее строение раковины обнаруживает правильную спираль с постепенно и равномерно возрастающим спиральным шагом. Спираль состоит из 4—5 оборотов. В радиусе 0,8—1 мм имеется 4 оборота спирали. Спиральная полоса средней толщины, септы тонкие, прямые, камеры четырехугольные, высокие со сводчатой кровлей. Мегасфера маленькая, величиной 0,15—0,2 мм.

Замечания. В верхней части верхнего эоцена бассейна р. Арпа N. garnieri представлен плоской с редкими гранулами и развернутой спиралью раковиной, которая обнаруживает очень близкое сходство с N. garnieri inaequalis из зоны Nummulites fabianii retiatus Северной Италии.

Возраст и распространение. N. garnieri является характерным верхнеэоценовым видом. Распространен во Франции, Испании, Италии, на Балканском полуострове, в Карпатах, Закавказье.

Nummulites aff. pulchellus de la Harpe, 1883

Табл. IX, фиг. 1, 2

Оригиналы — УГ АрмССР, N 517; р. Арпа; верхний эоцен (зона Nummulites fabianii, слои с Nummulites gizehensis — N. aff. fabianii).

Описание. Раковина уплощенная, с притупленным краем, мелких размеров, диаметр 2,1—3 мм при толщине 0,7—0,9 мм. Септальные линии тонкие, радиальные, прямые или слабо изгибающиеся в центральной части раковины, где часто присутствует белое пятно округлой формы.

В экваториальном сечении заметны: быстро раскручивающаяся спираль, которая совершает 5 оборотов; тонкая спиральная полоса; прямые, в своей верхней части слабо изгибающиеся септы; высокие четырехугольные камеры, слабо расширенные в своей верхней части. Мегасфера маленькая 0,15—0,18 мм. Микросферическая генерация не обнаружена.

Замечания. От типичной формы N. pulchellus отличается мелкой раковиной, наличием белого пятна в центральной ее части и маленькой мегасферой.

Возраст и распространение. Верхний эоцен, юго-западная часть АрмССР, бассейн р. Арпа (с. Азатек).

ГРУППА NUMMULITES INCRASSATUS

Общими характерными признаками нуммулитов этой группы являются: чечевицеобразная, в центральной части более или менее выпуклая форма раковины, радиальные или слабо S-образные септальные линии, правильная, быстро раскручивающаяся спираль.

Из этой группы в юго-западной Армении встречаются Nummulites incrassatus, N. chavannesi, N. vascus.

Nummulites incrassatus de la Harpe, 1883

Табл. IX. фиг. 3

Nummulites vasca var. incrassata: de la Harpe, 1883, pl. VII, fig. 27, 28.

Nummulites incrassatus: Немков, 1967, с. 220, табл. XXIX, фиг. 8—18; табл. XXX, фиг. 1—3; Blondeau, 1972, p. 145, pl. XXII, fig. 6—13.

Оригиналы — УГ АрмССР, N 112; р. Веди; верхний эоцен (зона Nummulites fabianii, слои с Nummulites millecaput).

Описание. Раковина малой величины, диаметром 2,8—4,6 мм при толщине 1,4—2 мм у форм (А) и 6,2—7 мм при толщине 3,4—3,6 мм у форм (В), чечевицеобразная, выпуклая, иногда шаровидная с округлым краем. Септальные линии радиальные, прямые, иногда в краевой части раковины утолщены. Часто намечается центральный столбик в виде белого пятна.

В экваториальном сечении заметна довольно правильная спираль, которая состоит из 5 оборотов у мегасферической и 7—8 оборотов у микросферической генерации. В радиусе 3 мм насчитывается 8 оборотов спирали у форм (В) и 5 оборотов в радиусе 2 мм у форм (А). Шаг спирали от центра к периферии раковины постепенно возрастает. Спиральная полоса средней толщины. Септы слабонаклонные, в верхней части слегка изгибаются назад, образуя с последующим оборотом спирали неглубокий острый угол. Камеры высокие, четырехугольные, слегка серповидные. Мегасфера небольшая, достигает 0,2—0,25 мм.

Замечания. N. incrassatus характеризуется изменчивостью внешних и внутренних признаков строения раковины. Наряду с описанной формой встречаются особи с более уплощенной раковиной. Изменчивость внутреннего строения раковины выражена различной толщиной спиральной полосы. Встречаются экземпляры, у которых спиральная полоса относительно тонкая, у других она толстая. Все эти формы мы включили в объем вида.

Возраст и распространение. N. incrassatus появляется в верхней части среднего эоцена, широко развит в верхнем эоцене и исчезает в олигоцене. Распространен в Западной, Центральной и Восточной Европе, в Закавказье, Северной Африке, на Ближнем Востоке, Мадагаскаре и Яве.

Nummulites chavannesi de la Harpe, 1877

Табл. IX, фиг. 4, 5

Nummulites chavannesi: de la Harpe, 1877, p. 232; Немков, 1967, с. 228, табл. XXXI, фиг. 1—15, Blondeau, 1972, p. 146, pl. XXII, fig. 1—3.

Оригиналы — УГ АрмССР, N 518, 519, р. Арпа, с. Азатек; верхний эоцен (зона Nummulites fabianii, слои с Nummulites gizehensis — N. aff. fabianii).

Описание. Раковина малой величины. В центральной части выпуклая, с хорошо выраженным центральным столбиком и заостренным краем. Септальные линии тонкие, радиальные. Диаметр раковины 4—6 мм при толщине 1,4—1,8 мм у генерации (В) и 2,8—4 мм при толщине 1,2—1,6 мм у генерации (А). Внутреннее строение раковины характеризуется следующими признаками: быстро возрастающий шаг спирали; тонкая спиральная полоса; септы прямые в верхней части и

равномерно изгибающиеся; слабосерповидные высокие камеры; маленькая мегасфера, достигающая 0,2—0,25 мм.

Возраст и распространение. Появляется в верхней части среднего эоцена, обычен в верхнем эоцене. Распространен в Закавказье, Западной Европе, на Балканском полуострове, Ближнем Востоке, в Северной Африке.

Nummulites vascus Joly et Leymerie, 1848

Табл. IX, фиг. 6, 7

Nummulites vasca: Joly et Leymerie, 1848, p. 38, 67, pl. I, fig. 15—17; pl. II, fig. 7. Nummulites vascus: Немков, 1967, с. 224—228, табл. XXX, фиг. 6—16; Григорян, 1960, с. 6—9, табл. I, фиг. 3, 4, 6, 10. Nummulites vascus initialis: Григорян, 1961, с. 105—108, табл. 1, фиг. 2, 6, 7.

Оригиналы — УГ АрмССР, N 375, 376; р. Арпа; олигоцен (зона Nummulites intermedius).

Описание. Подробное описание этого вида из Армении приведено С.М. Григорян [1960]. Раковина чечевицеобразная, с заостренным краем, иногда в центральной части выпуклая, диаметр ее 2,6—3,5 мм при толщине 0,8—1,2 мм у генерации (А) и 4—8 мм при толщине 1—1,4 мм у микросферической генерации.

Септальные линии тонкие, радиальные, иногда в центральной части раковины слегка изгибаются или нередко от центра разветвляются. Спираль правильная, ее шаг равномерно увеличивается от центра к периферии, в радиусе 3,7—3,9 мм имеется 7 оборотов спирали у микросферической генерации. Спиральная полоса средней толщины. Камеры высокие, по форме слегка серповидные. Мегасфера у форм (А) 0,2 мм.

Замечания. Подвид N. vascus initialis отличается от типичных N. vascus присутствием центрального бугорка в виде белого пятна и меньшим количеством оборотов спирали на один и тот же радиус.

Возраст и распространение. N. vascus является характерным олигоценовым видом; разновидность N. vascus initialis указывается и в верхней части верхнего эоцена. Распространен в Италии, Франции, на Ближнем Востоке, в Северной Африке.

ГРУППА NUMMULITES ANOMALUS

Нуммулиты этой группы характеризуются мелкими размерами, выпуклой, в краевой части слабоуплощенной, с заостренным краем раковиной, радиальными, редкими на поверхности раковины септальными линиями. Спираль быстро раскручивающаяся, правильная, септы аркообразно изгибающиеся, мегасфера маленькая.

В среднем и верхнем эоцене Армении из этой группы встречаются Nummulites anomalus, N. stellatus.

Nummulites anomalus de la Harpe, 1877

Табл. IX, фиг. 8

Nummulites anomalus: de la Harpe, 1877, p. 827, 828, t. XVII, fig. 12—18; Птухян, 1966, с. 35, табл. 2, фиг. 6—9; Blondeau, 1972, p. 138, pl. XV, fig. 6—9.

Оригиналы — УГ АрмССР, N 351; р. Арпа; средний эоцен (зона Nummulites laevigatus).

Описание. Диаметр раковины 1,5—2,6 мм при толщине 0,9—1,2 мм. Спираль раскручивается быстро, на радиус 0,7—0,9 мм приходится 3 оборота спирали. Септы аркообразно изгибающиеся, немногочисленные, с последующим оборотом спирали образуют острый и глубокий угол. Камеры высокие, серповидные. Величина мегасферы 0,1—0,2 мм.

Возраст и распространение. Встречается в среднем эоцене Италии, Франции, Балканского полуострова, Карпат, Закавказья, Ливана.

Nummulites stellatus Roveda, 1961

Табл. IX, фиг. 9

Nummulites stellatus: Roveda, 1961, t. XV, fig. 1—14; t. XVII, fig. 7, 11; t. XVIII, fig. 1, 2; t. XIX, fig. 3; Немков, Бархатова, 1965, с. 76—78, табл. XII, фиг. 8—16; Blondeau, 1972, p. 138, pl. XV, fig. 10—11.

Оригиналы — УГ АрмССР, N 214; с. Шагап; верхний эоцен (зона Nummulites fabianii, слои с дискоциклинами).

Описание. Раковина чечевицеобразная, выпуклая, с заостренным краем, диаметром 1,8—2,8 мм при толщине 1—1,2 мм. Септальные линии редкие, радиальные, у края раковины слегка изгибающиеся. Присутствует центральный бугорок. Внутреннее строение весьма сходно с таковым N. anomalus. Отличается относительно более развернутой спиралью и меньшим изгибом септ. На радиус 0,9—1,2 мм приходится 3 оборота спирали.

Возраст и распространение. Верхний эоцен юга Франции, Италии, Карпат, Армении.

ЛИТЕРАТУРА

Багманов М.А. Шкала стратиграфии нижнего палеогена. Баку: Элм, 1980. 193 с.

Варенцов М.И., Меннер В.В. О возрасте некоторых горизонтов палеогена Горийского района Грузии//Инф. сб. НГРИ. М., 1933. С. 103—105.

Вегуни А.Т. Стратиграфия палеогеновых отложений бассейнов рек Арпа и Воротан (Армянская ССР): Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Л.: Изд-во ЛГУ, 1961.

Вегуни А.Т., Птухян А.Е. Опыт расчленения верхнезоценовых отложений бассейна р. Арпа по нуммулитам//Тр. Упр. геол. и охраны недр АрмССР. 1959. N 2. С. 191—202.

Габриелян А.А. Семь нуммулитовых горизонтов в палеогеновых отложениях Армении//Докл. АН АрмССР. 1958. Т. 25, N 3. С. 149—154.

Габриелян А.А. Нуммулитиды Армянской ССР и ярусное деление палеогена//Изв. АН АрмССР. Геология и география. 1962. Т. 15. С. 3—17.

Габриелян А.А. Палеоген и неоген Армянской ССР. Ереван: Изд-во АН АрмССР. 1964. 299 с.

Габриелян А.А., Григорян С.М. Новые данные о возрасте слоев с Nummulites gizehensis и нуммулитовые зоны Армении//Докл. АН АрмССР. 1981. Т. 72, N 1. С. 38—43.

Габриелян А.А., Саакян Н.А. Схема расчленения третичных отложений Армении//Тр. Совещ. по разраб. унифицир. стратигр. шкалы третичных отложений Крымско-Кавказ. обл. Баку: Изд-во АН АзербССР. 1959. С. 165—173.

Габриелян А.А., Саакян Н.А., Мартиросян Ю.А. Палеоген Ереванского бассейна//В кн.: Палеогеновые отложения юга европейской части СССР. М.: Изд-во АН СССР. 1960. С. 298—307.

Григорян С.М. Нуммулиты из олигоценовых отложений Ереванского бассейна//Изв. АН АрмССР. 1960. Т. 13, N 3/4. С. 3—18.

Григорян С.М. Нуммулиты горизонта с Nummulites millecaput из верхнезоценовых отложений Армянской ССР//Изв. АН АрмССР. 1961. Т. 14, N 1. С. 7—24.

Григорян С.М. Стратиграфическое распространение орбитоидов в палеогеновых отложениях юго-западной части АрмССР//Изв. АН АрмССР. 1962. Т. 15, N 4. С. 3—8.

Григорян С.М. Стратиграфия и фауна нуммулитид верхнеэоценовых и олигоценовых отложений юго-западной части Армянской ССР: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Ереван: Ереван. гос. ун-т, 1963.

Григорян С.М. О находке нуммулитид в палеоцене Армении//Изв. АН АрмССР. Науки о Земле. 1976. Т. 29, п 6. С. 15—23.

Григорян С.М., Маркосян Л.Е. Новые данные о палеоцене Айоцдзорского синклинория (Армянская ССР)//Тр. АрмССР. 1981. Т. 72, N 3. С. 169—174.

Качарава З.Д. О новом виде нуммулитов из верхнезоценовых отложений Грузии//Сообщ. АН ГрузССР. 1969. Т. 55, N 1.

Крашенинников В.А. Стратиграфия палеогеновых отложений Сирии//В кн.: Зональная стратиграфия палеогена Восточного Средиземноморья. М.: Наука. 1965. С. 28—75.

Крашенинников В.А. Некоторые виды планктоиных фораминифер из эоценовых и олигоценовых отложений Южной Армении//Вопр. микропалеонтол. 1974. Вып. 17. С. 95—135.

Крашенинников В.А. Стратиграфия палеогена северо-западной части Тихого океана. М.: Наука. 1982. 141 с.

Крашенинников В.А., Музылев Н.Г. Соотношение зональных шкал по планктоиным фораминиферам и наиопланктону в разрезах палеогена Северного Кавказа//Вопр. микропалеонтол. 1975. Вып. 18. С. 212—224.

Крашенинников В.А., Музылев Н.Г., Птухян А.Е. Стратиграфическое расчленение палеогеновых отложений Армении по планктоиным фораминиферам, наиопланктону и нуммулитидам (1. Опорные разрезы палеогена Армении)// Вопр. микропалеонтол. 1985. Вып. 27. С. 130—169.

Крашенинников В.А., Немков Н.Г. Соотношение фаун планктоиных фораминифер и нуммулитов в палеогеновых отложениях Сирии//Вопр. микропалеонтол. 1975. Вып. 18. С. 179—211.

Крашенинников В.А., Птухян А.Е. Соотношение фауны планктонных фораминифер и нуммулитов в палеогеновых отложениях Армении. — Вопр. микропалеонтол. 1973. Вып. 16. С. 146—182.

Мартиросян Ю.А. Фораминиферы верхнемеловых и нижнепалеогеновых отложений юго-западной части Армянской ССР. Ереван: Изд-во АН АрмССР. 1970. 261 с.

Мефферт Б.Ф. Эоценовая фауна из Даралагеза в Армении//Тр. ГГРУ. 1931, вып. 99. 64 с.

Мревлишвили Н.И. Нуммулиты Грузии и их стратиграфическое значение. — Тбилиси: Изд-во Тбил. ун-та. 1978. С. 241.

Немков Г.И. Нуммулитиды Советского Союза и их биостратиграфическое значение. М.: Наука. 1967. 312 с.

Немков Г.И., Бархатова Н.Н. Нуммулиты, ассилины и оперкулины Крыма. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1961. 124 с.

Птухян А.Е. Материалы к стратиграфии среднего эоцена Армении. — Изв. АН АрмССР. Наукн о Земле. 1966а. Т. 19, N 5. С. 26—37.

Птухян А.Е. Некоторые иуммулиты из нижнеэоценовых отложений Армянской ССР//Изв. АН АрмССР. Наукн о Земле. 1966б. Т. 19, N 6. С. 3—14.

Птухян А.Е. Нуммулиты нижнего—среднего эоцена Армении и некоторые закономерности их распространения: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Ереван: Ереван. ун-т, 1967.

Птухян А.Е. Распределение нуммулитов в палеогеновых отложениях Еревано-Ордубадской структурно-фациальной зоны // Изв. АН АрмССР. 1979. Т. 32, N 3. С. 11—19.

Саакян-Гезалян Н.А. К вопросу об историческом развитии мелких фораминифер в третичных бассейнах (филогения рода Almaena по данным ископаемых форм из третичных отложений Армянской ССР)//Изв. АН АрмССР. 1955. Т. 8, N 6. С. 59—74.

Саакян-Гезалян Н.А. Фораминиферы третичных отложений Ереванского бассейна. Ереван: Изд-во АН АрмССР. 1957. С. 137—140.

Саакян-Гезалян Н.А. К вопросу изучения зоны Bolivina в третичных отложениях юга СССР// Изв. АН АрмССР. Геология и география. 1960. Т. 13, N 2. С. 3—7.

Саакян-Гезалян Н.А., Мартиросян Ю.А. Truncorotalia aragonensis (Nuttall) из нижнепалеогеновых отложений бассейна р. Ведн (Армянская ССР)//Изв. АН АрмССР. Наукн о Земле. 1967. Т. 20, N $^1/_2$. С. 3—12.

Саакян-Гезалян Н.А., Мартиросян Ю.А., Бубикян С.А. Биостратиграфическое расчленение третичных отложений юго-западной части Армянской ССР//Изв. АН АрмССР. Наукн о Земле. 1967. Т. 20, N 3. С. 85—92.

Саркисян О.А. Палеогеи Севано-Ширакского синклинория. Ереван: Мнтк, 1966. 178 с.

Шуцкая Е.К., Кургалимова Г.Г., Моксякова А.М. и др. Стратиграфические аналоги эоцена Армении в Средиземноморье//Геология и полезные ископаемые стран Азии, Африки и Латинской Америки. М.: Изд-во Ун-та дружбы народов. 1978. Вып. 3. С. 3—21.

Blondeau A. Étude biometrique de Nummulites laevigatus Bruguiere dans les Bassins de Paris et du Hampshire: Implication stratigraphiques//Bull. Soc. géol. France. Sér. 7. 1965. N 2. P. 268—272.

Blondeau A. Esquisse phylogenique des Nummulites//C.R. Acad. sci. 1971. Vol. 272. P. 377—380.

Blondeau A. Les Nummulites/Ed. Vuibert. Paris, 1972. 256 p.

Blow W.H. Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy//Proc. I Intern. Conf. Planktonic Microfossils. Geneva, 1969. Vol. 1. P. 199—422.

Bolli H.M. Zonation of Cretaceous to Pliocene marine sediments based on planktonic Foraminifera//Bol. Inform. Asoc. Venez. Geol. Miner. Petrol. 1966. Vol. 9, pt. 1. P. 3—32.

Boussac J. Études paléontologiques sur le Nummulitique alpin// Mém. Explic. Carte géol. détaillé France. 1911. Vol. 2. P. 439.

Castellarin A., Cita M.B. La coupe priabonienne de Nago (Prov. Trento) et la limite éocène-oligocène// Mém. Bur. rech. géol. et minères. 1969. Vol. 69. P. 93—117.

Cavelier C. La limite Éocène-Oligocène et Europe occidentale//Mém. Univ. L. Pasteur Strasbourg. 1979. N 54. 280 p.

Cavelier C., Pomerol Ch. Échelle de corrélation stratigraphique du Paléogène. Stratotypes, étages standards, biozones, chimiozones et anomalies magnétiques//Géol. France. 1983. N 3. P. 261—262. 1 tabl. en pochette.

Cita M.B. le Paléocène et l'Eocène de l'Italie du Nord//Mem. Bur. rech. geol. et minères. 1969. Vol. 69. P. 417—428.

Cita M.B. Stratigraphia della Sezione di Possagno// Schweiz. Paläontol. Abh. 1975. Bd. 97. S. 9—34.

Ferrer J. Le Paléocène et l'Éocène des Cordillères côtières de la Catalogne (Espagne)//Eclog. geol. helv. 1967. Vol. 60. Pt. 2. P. 567—575.

Hardenbol J., Berggren W.A. A new Paleogene numerical time scale//Stud. Geol. 1978. Vol. 6. P. 213—234.

Herb R., Hekel H. Die Nummuliten des Obereocaens von Possagno//Schweiz. Paläontol. Abh. 1975. Bd. 97. S. 113—136.

Kapellos Ch. Biostratigraphie des Gurnigelflysches// Ibid. 1973. Bd. 96. S. 127.

Kracheninnikov V.A., Ponikarov V.P. Zonal stratigraphy of Paleogene in the Nile valley//Geol. Surv. Miner. Res. Dep. Spec. Pap. 1965. N 32. P. 1—26.

Pomerol Ch. Stratotypes of Paleogene Stages//Bull. Inform. Géol. Bass. Paris. 1981. N 2. 301 p.

Proto Decima F., Roth P.H., Todesco L. Nannoplancton Calcareo del paleocene e dell'Eocene della Sezione di Possagno//Schweiz. Paläontol. Abh. 1975. Bd. 97. S. 35—56.

Roveda V. Revision of the Nummulites (Foraminiferida) of the N. fabianii-fichteli group//Riv. ital. paleontol. 1970. Vol. 76, pt. 2. P. 235—324.

Schaub H. Contribution a la stratigraphie du Nummulitique du Veronais et du Vicentin// Mem. Soc. geol. ital. 1962. Vol. 3. P. 59—66.

Schaub H. Ueber Grossforaminiferen im Untereocaen von Campo (Ober-Aragonien)//Eclog. géol. helv. 1966. Vol. 59. Pt. 1. P. 355—377.

Schaub H. A propos de quelques étages du Paleocène et de l'Eocène du Bassin du Paris et leur corrélation avec les étages de la Téthys//Mém. Bur. rech. geol. et minères. 1968. Vol. 58. P. 643—654.

Schaub H. Nummulites et Assilines de la Tethys Paleogene: Taxonomie, phylogénese et biostratigraphie//Schweiz. Paläontol. Abh. 1981. Bd. 104. S. 236; Bd. 105, 106 (Atlas I, II).

Schweighauser Z. Micropaleontologische und stratigraphische Untersuchungen im Paleocaen und Eocaen des Vicentin (Norditalien)//Ibid. 1953. Bd. 70.

Toumarkine M., Bolli H.M. Evolution de Globorotalia cerroazulensis (Cole) dans l'Eocene moyen et supérieur de Possagno (Italie)//Rev. micropaléontol. 1970. Vol. 13, pt. 3. P. 131—145.

Toumarkine M., Bolli H.M. Foraminiferes planctonique de l'Eocene moyen et supérieur de la Coupe de Possagno//Schweiz. Paläontol. Abh. 1975. Bd. 97. S. 69—84.

Stratigraphical Subdivision of Armenian Paleogene Deposits by Planktonic Microfossils and Nummulites (Regional Stratigraphy, Zonal Scales by Planktonic and Benthonic Microfossils, Their Correlation)

V.A. Kracheninnikov, A.E. Ptuchian

Regional stratigraphy of Armenian Paleogene deposits (Yerevano-Ordubadskaya and Bazumo-Zangezurskaya structural-facies zones) are considered, as well as zonal scales by planktonic foramnifers and nummulites and their correlation are described. Levels of principle Eocene foraminigeral changes (series, subseries, and stages boundaries) are analyzed. Description and representation fo the main species of the Eocene and Lower Oligocene nummulites is given.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 28 **Вопросы микропалеонтологии** 1986 г.

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 565.33+551.334

Е.Н. ПОЛЕНОВА

Геологический институт Академии наук СССР

KLOEDENELLACEA РАННЕГО ДЕВОНА; ИХ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ И ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ

Остракоды надсемейства Kloedenellacea играли заметную роль при расчленении и корреляции отложений девона. В статье приводятся характеристика и состав этой группы и рассматриваются биогеографические особенности и стратиграфическое значение ее раннедевонских представителей.

В настоящее время нет единства мнений относительно положения верхней границы и соответственно объема нижнего девона. Международной подкомиссией по стратиграфии девона (SDS) после многих лет работы было принято решение, подтвержденное на 27-й сессии Международного геологического конгресса (МГК) Международной стратиграфической комиссией, рассматривать нижний девон в составе трех ярусов — лохковского, пражского, эмского; название последнего яруса традиционно для стратиграфии девона Западной Европы; названия двух других ярусов взяты из стратиграфической шкалы территории Баррандиена. На этой территории разрез девона полный, монофациальный, хорошо охарактеризован разными группами фауны, четко коррелирует с разрезами других регионов, в том числе и с неполным разрезом девона Арденно-Рейнской области, что и послужило основанием для замены названий ярусов жединский и зигенский на лохковский и пражский.

Для удобства сравнения и понимания материал в статье излагается исходя из принятого SDS и МГК представления об объеме и ярусном расчленении нижнего девона, хотя вопрос о границе между ним и средним девоном нельзя считать окончательно решенным.

ОТРЯД PLATYCOPIDA SARS, 1865

НАДСЕМЕЙСТВО KLOEDENELLACEA ULRICH ET BASSLER, 1908

Kloedenellinae: Ulrich, Bassler, 1908, p. 316; Kloedenellidae: Ulrich, Bassler, 1923, p. 660; Егоров, 1950, с. 18. Kloedenellacea: Поленова, 1960 в "Основах палеонтологии" с. 322; Scott, 1961 в "Treatise", p. Q 180.

Диагноз. Раковина закругленно-прямоугольная или эллипсоидальная, обычно заметно скошенная вперед; створки неравной величины, преимущественно с лопастями и бороздами; могут быть краевые и боковые ребра, краевая уплощенность; замок образован желобком и валиком, иногда со срединным выступом, кардинальными зубами и ямками; диморфизм домицилиарного типа; наибольшая выпуклость створок гетероморф может быть отделена полной или частичной перегородкой с внутренней стороны, понижением с наружной стороны

раковины; на заднем конце створок текноморф бывает уступ; поверхность гладкая, ячеистая, мелкобугорчатая; может быть внутренняя пластинка.

Замечания. Положение Kloedenellacea в системе остракод (принадлежность к тому или иному отряду или подотряду) и отчасти его состав до сих пор трактуются различно.

В "Основах палеонтологии" [1960] и в "Treatise..." [1961] Kloedenellacea относились к отряду Palaeocopida, но к разным подотрядам — к Beyrichiida в советском справочном руководстве и к Kloedenellocopina — в американском. За прошедшие свыше чем 20 лет после выхода в свет этих двух справочников многое изменилось в представлениях о систематике остракод вообще. Рассматриваемое надсемейство в целом не подвергалось существенной ревизии, но менялась точка зрения на его положение в связи с пересмотром объема и ранга ранее известных высших таксонов (подотрядов, отрядов), с выделением новых. А. Мартинсон [Martinsson, 1962] был согласен с выделением подотряда Kloedenellocopina, впервые опубликованного в "Tretise..." [1961], но подчинял его непосредственно отряду Ostracoda, хотя к этому времени большинством исследователей остракоды рассматриваются как подкласс.

К подотряду Kloedenellocopina клоденелляцеи были отнесены и И. Грюнделем [Gründel, 1967], который считал этот подотряд входящим в состав отряда Platycopida (платикопиды возведены в ранг отряда Грюнделем в вышеуказанной работе). В отряд Platycopida клоденелляцеи отнесены также Х.Коцуром [Kozur, 1972]; подотряд не был указан.

В Platycopa как в подотряд отряда Palaecopida клоденелляцеи были включены Ф. Адамчаком [Adamczak, 1968]; при этом к надсемейству Kloedenellacea, помимо типового семейства Kloedenellidae, им были отнесены семейство Cytherellidae с подсемейством Cavellininae; Platycopa и Cytherellidae относились к отряду Platycopida до работ Адамчака и Грюнделя.

Для определения положения Kloedenellacea среди таксонов более высокого ранга представляется существенным обоснование связи клоденелляцей с семейством Cavellinidae и соответственно платикопидами (или платикопами). На родственность Cavellinidae и других клоденелляцей впервые обратил внимание В.Г. Егоров [1950][1]. Их сходство выражается в: "клоденеллидном" (=домицилиарном) типе проявления полового диморфизма; близости в очертании, расчленении и соотношении створок; сходстве в морфологии замка (представленного непрерывной бороздкой и выступом или усложненного присутствием небольших кардинальных зубов, ямок, срединно-спинного выступа); отсутствии настоящих краевых структур; присутствии в ряде случаев внутренней обызвествленной пластинки.

Последняя особенность, не свойственная типичным представителям отряда Palaeocopida, не позволяет относить к нему Kloedenellacea и Platycopida, хотя внешняя морфология раковин клоденелляцей и палеокопид очень сходны. Особенно заметно их сходство в раннем палеозое, тогда как в более поздние эпохи некоторые Platycopida (например, Cytherellidae) обнаруживают значительную близость к представителям отряда Podocopida. Поэтому неудивительно, что Platycopida рассматривается Грюнделем [Gründel, 1967] как отряд, "переходный" между Palaecopida и Podocopida.

Взаимоотношения палеокопид, платикопид и подокопид довольно подробно рассмотрены в указанных работах Грюнделя [Gründel, 1967] и Адамчака [Adamczak, 1968], а также в статье Л. Губера и В. Яануссона [Guber, Janusson, 1964].

[1] В работе этого автора клоденелляцеи рассматривались как семейства, разделенные на ряд подсемейств.

Особая точка зрения на состав и положение Kloedenellacea в системе остракод принадлежит М.Н. Грамму [Грамм, 1984]. На основании особенностей строения внутренней обызвествленной пластинки им установлен подотряд Parapodocopina [Грамм, 1984] без выделения в нем таксонов семейственного ранга; в состав подотряда включен ряд родов (Knoxites, Knoxiella, Glyptopleura и др.), относившихся до сих пор к разным семействам клоденелляцей. По мнению Грамма, неправильно сохранять клоденеляцей — таксономической единицы, основным признаком которой является домицилиарный диморфизм, — в том объеме, который принимался большинством исследователей, включавших в эту группу остракод роды как с внутренней пластинкой мезоплатного типа, так и без нее. Те роды клоденелляцей, которые не имеют внутренней пластинки, характеризуются хорошо обособленной выводковой камерой (вздутость на заднем конце раковин гетероморф отделена внутри створок перегородкой, снаружи — понижением) — представители семейств Kloedenellidae Ulrich et Bassler, Mennerellidae Polenova и Lichvinidae Posner in Egorov, рассматриваются Граммом как естественные группы остракод, родственные Cavellinidae—Cytherellidae, которые следует относить к подотряду Platycopina. Другие роды, включавшиеся к клоденелляцеям, но имеющие внутреннюю пластинку мезоплатного типа, отнесены Граммом, как сказано выше, в его подотряд Parapodocopina.

Основанием для объединения Kloedenellacea является не только особый домицилиарный тип полового диформизма, как считает Грамм, но также ряд других признаков, указанных выше в диагнозе надсемейства. Относительно отмеченной Граммом неоднотипности домицилиарного диморфизма клоденелляцей в морфологическом и функциональном отношении, что делает, по его мнению, рассмотрение этой групы как единой еще по одной причине неосновательным, можно сказать следующее. Различие в проявлении домицилиарного диморфизма (присутствие или отсутствие перегородки на вздутом конце створок), действительно, существует и рассматривается как один из признаков для разделения надсемейства на семейства. Вряд ли можно сомневаться, что наиболее выпуклая часть раковины клоденелляцей, даже если она без перегородки, выполняла функцию выводковой камеры, так как очень велико морфологическое сходство между собой представителей родов с перегородкой на раковине (например, Kloedenella, Poloniella, Mennerella) и без перегородки (Knoxiella, Knoxites).

Не имея возможности рассмотреть все роды клоденелляцей, которые по присутствию внутренней пластинки включены в Parapodocopina и соответственно отделены от тех родов Kloedenellacea, которые Граммом рассматриваются как единая группа, принадлежащая Platycopina, обратим внимание на роды Knoxiella и Knoxites. Эти роды известны с начала девона по карбон включительно; внутренняя пластинка мезоплатного типа обнаружена лишь у одного вида Knoxites (из франского яруса) и у двух видов Knoxiella (один из них — из франского яруса, другой — из визейского), т.е. сведения о присутствии у этих родов внутренней пластинки очень ограничены; их внешнее морфологическое сходство с другими родами, не включенными в Parapodocopina, как уже отмечалось, велико. Автор статьи считает, что, безусловно, очень интересные наблюдения о внутреннем строении раковин клоденелляцей являются пока фактами, для завершения исчерпывающей интерпретации которых необходимы дополнительные наблюдения.

Сейчас представляется наиболее правильным относить надсемейство Kloedenellacea к отряду Platycopida, без подчинения его какому-либо подотряду. Принятие Platycopida в качестве самостоятельного отряда восстанавливает представление его автора, Г.О. Сарса [Sars, 1865], о значении группы в классификации остракод. На современном материале этим исследователем все

остракоды, тогда имевшие ранг отряда, были разделены на четыре подотряда, одним из которых были Platycopa.

Выделение семейства в надсемействе Kloedenellacea основано на различиях расчлененности и скульптуры створок, устройства замка, проявления полового диморфизма (присутствие или отсутствие перегородки на заднем конце раковины гетероморф, уступа у текноморф), отчасти — на специфике возрастных изменений.

СЕМЕЙСТВО KLOEDENELLIDAE ULRICH ET BASSLER, 1908

Kloedenellinae: Ulrich, Bassler, 1908, p. 316; Kloedenellidae: Ulrich, Bassler, 1923, p. 660; Dizygopleurinae: Егоров, 1950, с. 17, 20.

Диагноз. Раковина, расчлененная бороздами (в количестве от одной до трех), большей частью вертикальными, различными по длине и глубине; правая створка обычно больше правой, иногда с зубообразным выступом в переднеспинной части; часто краевое уплощение; вздутость гетероморф с перегородкой, на заднем конце текноморф обычен уступ; поверхность гладкая или мелкоячеистая.

Распространение. Повсеместно, силур, девон.

Род Kloedenella Ulrich et Bassler, 1908

Kloedenella: Ulrich, Bassler, 1908, p. 317; Ulrich, Bassler, 1923, p. 284.

Типовой вид — Kloedenella pennsylvanica (Jones), 1889; США, шт. Пенсильвания; нижний девон, лохков.

Диагноз. Раковина закругленно-прямоугольная; спинной край прямой, брюшной с вогнутостью посредине; в переднеспинной части две недлинные борозды; уплощение вдоль свободного края и краевое ребро выражены различно; могут быть бугорки по концам спинного края и заднему концу; в переднеспинной части левой створки иногда зубообразный выступ; поверхность гладкая или мелкоячеистая.

Состав[1]. См. табл. 1.

Замечания. Диагноз рода несколько расширен по сравнению с первоначальным, так как стали известными виды, обладающие дополнительными (может быть, ранее незамеченными или неотмеченными) признаками, такими, как краевое ребро и бугорки на заднем конце раковин тектоморф. Не вполне ясно, правильно ли отнесение к роду видов, описанных И. Столтидисом [Stoltidis, 1971] из эмса Западной Европы, как Kloedenella cyrtopleura Stoltidis и Kl. pseudobipustulata Stolt.; они очень сходны с приуроченными к более древним девонским отложениям Северной Америки (известняки менлиус), но отличаются от них, судя по изображениям (в описаниях этот признак не рассматривается) обратным соотношением величины створок; для рода Kloedenella характерна большая величина левой створки, у западноевропейских видов больше левая створка. Другим отличием западноевропейских видов от американских является резче выраженное краевое ребро. Из этих различий существенной представляется только разница в относительной величине створок. Известно, что "право- и левоперекрывающие" створки могут наблюдаться даже в пределах одного вида; однако, если среди представителей какого-либо вида или рода устойчиво одно и тоже соотношение створок, этой особенности следует придавать значение систематического признака. Поэтому возникает некоторое сомнение в принадлежности видов из Рейнских сланцевых гор к роду Kloedenella.

Первые представители Kloedenella известны в позднем силуре Аппалачской

[1] Здесь и далее приводятся лишь раннедевонские доэйфельские представители родов.

Таблица 1

Распространение видов рода Kloedenella

Регионы	СССР	Западная Европа		Северная Америка		
	Подолия	Рейнские сланцевые горы		Аппалачская область		
Ярусы	Лохков	Эмс		Лохков		
Горизонты, слои	Иваневский	Слои		Известняки		
		Бенсберг-ские	Ремшайд-ские	Менлиус	Коеменс	Калкберг
Kloedenella pennsylvanica (Jones)	□				▽	
Kl. bipustulata Swartz et Whitmore				○		
Kl. cyrtopleura Stoltidis		□				
Kl. pseudobipustulata Stoltidis			□			
Kl. sp. sp.					▽	▽

Условные обозначения к табл. 1–9.

Δ 1; ○ 2; □ 3; ▽ 4.

Представители данного рода встречаются: 1 – редко, 2 – часто, 3 – очень часто, 4 – частота встречаемости неизвестна. Сплошные линии одной ориентировки внутри знака встречаемости указывают на присутствие одних и тех же видов, прерывистые линии – на присутствие сходных видов; 5 – прерывистый контур означает, что род определен условно

области; здесь они значительно разнообразнее и многочисленее, чем в раннем девоне. Трудно указать на какие-либо существенные морфологические отличия между силурийскими и раннедевонскими Kloedenella Аппалачской области. Если относить к данному роду вышеуказанные эмские виды из Рейнских сланцевых гор, то надо допустить, что изменения клоденелл к концу раннего девона привели к возникновению видов с обратным соотношением створок, с более длинным боковым ребром и менее выраженным переднеспинным выступом большей створки по сравнению с наблюдающимися у древних Kloedenella.

Стратиграфическое значение и биогеографические особенности. В раннем девоне, как видно из табл. 1, род Kloedenella представлен немногими видами и ограничен географически. Вид Kloedenella pennsylvanica (Jones), первоначально описанный из Аппалачской области Северной Америки (известняк коейменс), очень распространен в Подолии (иваневский горизонт); возможно, что этот вид может быть использован для корреляции нижнедевонских отложений регионов, далеко отстоящих друг от друга. Вид Kl. bipustulata Sw. et Whit., часто встречающийся в отложениях менлиус на территории США (штаты Нью-Йорк и Нью-Джерси), рассматривается установившими его авторами [Swartz, Whitmore, 1956] как зональный для отложений менлиус. Присутствие этих двух видов, а также других представителей рода, определенных по правилам открытой номенклатуры, в лохкове Аппалачской области позволяет считать их элементами палеобиогеографической специфики этого региона в начале девона.

Более поздние девонские виды Kloedenella известны лишь в эмсе Рейнских

сланцевых гор (два вида, многочисленные экземпляры). Их отличия от лохковских и соображениях об их родовой принадлежности были рассмотрены выше. Во всяком случае, они придают своеобразие палеобиогеографической характеристике области Рейнских сланцевых гор.

Род Eukloedenella Ulrich et Bassler, 1923

Eukloedenella: Ulrich et Bassler, 1923, p. 313.

Типовой вид — Eukloedenella umbilicata Ulrich, Bassler, 1923; США, шт. Мериленд; силур.

Диагноз. Раковина закругленно-прямоугольная; спинной край прямой или слегка вогнутый, брюшной — иногда с вогнутостью посредине; короткая борозда, ямка или слабое понижение в передней половине створок; в переднеспинной части левой створки может быть зубообразный выступ; поверхность гладкая или мелкоячеистая.

Состав. См. табл. 2.

Распространение. Северная Америка, возможно, азиатская часть Советского Союза, Австралия; силур, девон.

Замечания. Признаки ряда видов, включенных в состав рода после его установления, неполностью совпадают с указанными при первоначальной характеристике Eukloedenella. Особенно это касается относительной величины

Таблица 2

Распространение видов рода Eukloedenella

Регионы	СССР	Северная Америка					Австралия
	Тайм-мыр	Аппалачская область		Аляска	Территория Юкона		Восточная Виктория
		Нью-Джерси	Нью-Брунсвик				
Ярусы	Лохков		Эмс				
Горизонты, слои	Усть-тарейский	Известняк Менлиус	Слои Далхузи	Роговики Мак Кен Хилл	Формация Мичелл	Формация Пронгс Крик	Известняк Белл-Пойнт
Eukloedenella manliensis Swartz et Whitmore		○					
E. alcocki Copeland			▽				
E. dalhousensis Copeland			▽				
E. recta Berdan et Copeland				○	△		
E. ellipsoides Krommelbein							▽
E. subquadrata Krommelbein							○
E. biconcava Krommelbein							▽
E.? formicata Polenova	○						

створок; в оригинальном диагнозе рода указывалось, что левая створка больше правой, а для позже описанных видов Eukloedenella отмечается (в описаниях или на изображениях) либо почти равностворчатость — у E. alcocki Cop., E. dalhousensis Cop. [Copeland, 1962], либо бóльшая величина правой части створки — у E. recta Berd. et Cop. [Berdan, Copeland, 1973] и у трех близких между собой видов, описанных из Австралии, — E. ellipselloides Krom., E. subquadrata Krom., E. biconcava Krom. [Krömmelbein, 1954].

Принимая во внимание то обстоятельство, что устойчивое соотношение величин створок имеет значение систематического признака (см. выше, замечания к роду Kloedenella) отнесение перечисленных видов к роду Eukloedenella в известной степени условно. Условно отнесен к роду, хотя и по другим причинам (отсутствие срединной борозды, которой нет и у австралийских видов, и заметная выгнутость спинного края, не свойственные типичным эуклоденеллам), вид E.? fornicata Pol. [Поленова, 1974].

Таким образом, представители рода Euklodenella пока безоговорочно известны лишь в лохкове Северной Америки.

Виды, перечисленные на табл. 2, составляют в целом довольно однородную группу, характеризующуюся по сравнению с другими представителями клоденеллид морфологически наиболее простой раковиной.

Род Poloniella Gurich, 1896

Poloniella: Gürich, 1896, S. 388; Adamczak, 1961, p. 292; Jordan, 1964, S. 42; Dizygopleura: Ulrich, Bassler, 1923, p. 313; Berdan, 1972, p. 31.

Типовой вид — Poloniella devonica Gürich, 1896; средний девон; Западная Европа, Польша.

Диагноз. Раковина закругленно-прямоугольная или почти эллипсоидальная; спинной и брюшной края прямые, выгнутые или слегка вогнутые; зубообразный выступ в переднеспинной части левой створки отчетливый; четыре глубокие лопасти; первая и четвертая из них наиболее высокие и обычно узкие, соединены у брюшного края, вторая и третья — в брюшной половине; кроме того, третья и четвертая лопасти сливаются у спинного края; поперечные борозды вертикальные или срединная из них направлена косо вперед; передняя и третья борозды могут соединяться близ брюшного края; окаймляющее ребро широкое; поверхность мелко- и крупноячеистая или гладкая.

Состав. Подроды Poloniella (Poloniella) Gurich, 1896; P. (Dizygopleura) Ulrich et Bassler, 1923; P. (Framella) Weyant, 1968.

Распространение. Повсеместно; силур, девон.

Замечания. Исследования Ф. Адамчака [Adamczak, 1961] по онтогении, изменчивости, диморфизму и структуре раковины видов рода Poloniella Gurich, 1896 привели его к выводу, что в синонимику этого рода должен быть включен род Dizygopleura Ulrich et Bassler, 1923. В дальнейшем эта точка зрения принималась полностью, или Dizygopleura рассматривалась как подрод рода Poloniella, или оба рода считались самостоятельными.

Среди работ сравнительно недавнего времени вопрос о соотношении родов Poloniella и Dizygopleura довольно подробно рассмотрен в монографии Дж. Бердан [Berdan, 1972]. Этот автор считает род Dizygopleura самостоятельным на основании особенностей морфологии зубообразного спинного выступа (стрегулума) левой створки и расчлененности створок (у дизигоплевр первая и третья борозды не сливаются в брюшной части, у полониелл — сливаются); наблюдения Адамчака, показавшего, что различия в расчлененности створок меняются в онтогенезе или являются проявлением изменчивости, по мнению Бердан, могут объясняться иным образом — конвергентностью

эволюции или принадлежностью личиночных и взрослых экземпляров полониелл, изученных Адамчаком не к одному видовому таксону, а к разным.

Автору настоящей статьи наиболее правильным кажется предложенное Х. Йорданом [Jordan, 1964], а позднее поддержанное М. Вейаном [Weyant, 1968] разделение рода Poloniella Gurich на подроды, для того чтобы отразить большое морфологическое разнообразие этого таксона, выражающееся в отличиях очертаний спинного края и страгулума, а также положения борозд, особенностей соединения борозд, лопастей и др.

Из четырех подродов, выделенных Йорданом в составе Poloniella, представляются обоснованными лишь два из них: P. (Poloniella) Gurich и P.(Dizygopleura) Ulrich et Bassler. Подрод P.(Polonopleura) Jordan настолько близок к P.(Dizygopleura), что должен быть включен в его синонимику; подрод P. (Parapoloniella) Jordan установлен на личиночном экземпляре, чрезвычайно сходном с личиночными экземплярами некоторых P. (Poloniella), и его следует относить к последнему подроду. Третьим подродом Poloniella является P. (Framella) Weyant, 1968, первоначально описанный из формации Блу Фиорд Арктической Канады.

Характеристика трех указанных подродов приводится ниже.

Подрод Poloniella (Poloniella) Gurich, 1896

Poloniella: Gürich, 1896 (part.); S. 388; Adamczak, 1961, p. 292; Poloniella (Poloniella): Jordan, 1964, S. 43.

Типовой вид — Poloniella devonica Gurich, 1896.

Диагноз. Раковина с выгнутыми или вогнутыми спинным и брюшным краями; зубообразный переднеспинной выступ (страгулум) широкий, нечетко обособленный; вторая и третья (обычно наиболее крупная) лопасти соединены у брюшного края; срединная борозда направлена косо вперед; первая и третья борозды всегда сливаются у брюшного края.

Состав. См. табл. 3.

Распространение. Европа, Северная Америка; нижний и средний девон.

Подрод Poloniella (Dizygopleura) Ulrich et Bassler, 1923

Poloniella: Jurich, 1896 (part.), S. 388; Adamczak, 1961 (part.), p. 292; Poloniella (Dizygopleura) Jordan, 1964, S. 43; Dizygopleura Ulrich et Bassler, 1923, p. 313; Berdan, 1972, p. 31.

Типовой вид — Dizygopleura swartzi Ulrich et Bassler, 1923; США, шт. Мериленд; силур.

Диагноз. Раковина большей частью с прямым спинным краем; страгулум — узкий, четко обособленный; лопасти неширокие, иногда с ребрами. Вторая и третья из них соединены в брюшной части, третья и четвертая — в спинной части; срединная борозда перпендикулярна к спинному краю; первая и срединная борозды обычно не соединяются в брюшной части.

Состав. См. табл. 3.

Распространение. Повсеместно; силур—карбон.

Подрод Poloniella (Framella) Weyant, 1968

P. (Framella) Weyant, 1968, p. 101.

Типовой вид — Poloniella (Framella) sverdrupi Weyant, 1968; Канада, Земля Элсмира; нижняя часть формации Блу Фьорд; эмс.

Диагноз. Раковина закругленно-прямоугольная или субэллиптическая; помимо трех характерных для полониелл борозд, присутствует длинная борозда вдоль переднего края и короткая вдоль заднего конца; первая и третья борозды не соединяются в брюшной части, недлинные.

Таблица 3

Распространение видов рода Poloniella

Регионы	СССР				Западная Европа			Северная Америка					Китай
	Подолия		Рейнские сланцевые горы		Гарц	Тюрингские сланцевые горы	Кантабрийские горы	Мидконтинент	Аппалачская область		Аляска	Земля Элсмира	Гуанси
								Оклахома	Нью-Йорк	Нью-Брунсвик			
Ярусы	Локхов			Эмс	Эмс -нижний эйфель		Эмс	Локхов			Эмс	Эмс -нижний эйфель	Эмс
Горизонты, слои	Борщовский	Иванев-ский	Слои Хюингхаузер					Мергели Хараган	Иэвестняк Коейменс	Слои Далхуэи	Роговики Мак Кен Хилл	Формация Блу Фиорд	Формация Сипай
Poloniella (Dizygopleura) mira Abushik	△												
P. (D.) oleskoiensis Abushik		□											
P. (Poloniella) alexanderi Krandievsky		□											
P. (P.) richteri (de Koninck)			□										
P. (D.) montana (Spriestbach)				○	aff. ▽								
P. (P.) confluens (Spriestbach)				○									
P. (D.) sulcireducta Jordan				△									
P. (D.) kummerovi Jordan				○									
P. (P.) spriesterbachi K. Zagora						▽							
P. (P.) sp. A Becker et de Posada							○						
P. (D.) sp. aff. P. (D.) anqustisulcata Swartz et Whitmore									△				
P. (P.) chaleurensis Copeland								cf. △		△			
P. (Framella) sp. aff. P. (F.) scheii Weyant											aff. △		
P. (Framella) sverdrupi Weyant												○	
P. (F.) scheii Weyant												□	
P. (F.) maclareni Weyant												○	
P. (F.) stefanssoni Weyant												□	
P. (D.) xiangzhouensis Wang													▽

Состав. См. табл. 3.

Распространение. США, Канада, Аляска; эмс.

Стратиграфическое значение и биогеографические особенности. Представители рода очень распространены в начале девона (лохков) в Подолии и в Рейнских сланцевых горах. Массовое появление двух местных видов Poloniella настолько характерно для иваневского времени, что послужило основанием выявить особый этап в развитии остракодовой фауны Подолии и провести границу между чортковским и иваневским горизонтом [Абушик, 1971]. Вид P. (P.) richteri de Koninck, представленный массовыми экземплярами раковин в слоях хюингхоизер Рейнских сланцевых гор, прослеживается также в одновозрастных отложениях Арденн [Stoltidis, 1972], что делает вид важным для характеристики и корреляции разрезов нижнего девона Арденно-Рейнской области; надо иметь в виду при этом, что P. (P.) richteri de Koninck известен, хотя, видимо, и значительно реже, в более молодых девонских отложениях Рейнских сланцевых гор.

В эмсе Европы наиболее представительны виды Poloniella — подроды P. (Poloniella) и P. (Dizygopleura) в области Рейнских сланцевых гор. На территории Западной Европы в областях, смежных с Рейнской областью, полониеллы существовали, но были редки. Для корреляции представляет интерес присутствие сходных видов примерно на одном возрастном уровне — на западном склоне Урала, в Рейнских и Тюрингских сланцевых горах, в Кантабрийских горах: P. (P.) spriestersbachi K. Zag., P. (P.) aff. spriestersbachi K. Zag., P. (P.) confluens (Spriest.), P. (P.) sp. A Beck. et de Posada, а также в Рейнских горах и в Гарце: P. (P.) montana (Spriest.) и P. (D.) sp. aff. montana (Spriest).

Североамериканские раннедевонские полониеллы немногочисленны. Они известны как в начале раннего девона (гелдерберг = примерно лохкову; Аппалачская область, известняки менлиус, койеменс, слои далхузи), так и в его конце (эмс; Аляска, Арктическая Канада). Виды Poloniella представлены обычно немногими экземплярами. Исключение составляют четыре вида Poloniella (Framella) из эмса Арктической Канады. Обращает на себя внимание присутствие сходных видов P. (Poloniella) в гелдерберге Нью-Брунсвика и Оклахомы и P. (Framella) в эмсе Арктической Канады и Аляски. Помимо полониелл, известных в раннем девоне на Европейском и Американском континентах, существуют данные о распространении этих остракод в Северной Африке (Алжирская Сахара; пражский, эмский ярусы) и в Австралии (эмс).

На протяжении раннедевонского периода существования подродов P. (Poloniella) и P. (Dizygopleura) нельзя установить какой-либо четкой закономерности их морфологических изменений. Заметный этап в истории существования рода Poloniella — появление в эмсе представителей подрода P. (Framella); особенности расчлененности створок этого подрода заметно отличаются от таковых двух других подродов Poloniella менее глубоко выраженными основными бороздами и появлением дополнительных.

СЕМЕЙСТВО LICHVINIDAE POSNER IN EGOROV, 1950

Lichvininae: Егоров, 1950, с. 61; Lichwinidae Posner in Egorov, 1950: Поленова в "Основах палеонтологии", 1960, с. 236; Lichvinidae Posner in Egorov, 1950; Sohn in "Treatise..." 1961, p. 186.

Диагноз. Раковина бобовидная или закругленно-прямоугольная, с одной и, реже, с двумя иногда вытянутыми ямками или с бороздой; правая створка охватывает левую вдоль свободного края, обычно с зубообразным пластинчатым выступом вдоль заднезамочной части; спиральное ребро, различно выраженное, разомкнутое в спинной части, окаймляет створки, его внутренняя петля окружает ямку (или ямки); могут быть дополнительные ребра, сре-

динный или переднеспинной бугорок; гетероморфы с перегородкой, снаружи ей обычно соответствует понижение; поверхность ямчатая, ребристая, ячеистая.

Распространение. Азия, Европа, Северная Америка. Девон, карбон.

Замечания. При первой публикации названия В.Г. Егоровым [Егоров, 1950] было указано авторство В.М. Познера, установившего, но не опубликовавшего таксономическую единицу. В "Основах палеонтологии" [1960] Поленова, повысив ранг подсемейства до семейства, сохранила то же авторство, при этом ею ошибочно в названии семейства была изменена одна буква (написано Lichwinidae вместо Lichvinidae). В "Treatis" [1961] И.Г. Зоном эта ошибка была исправлена.

Род Eoevlanella Polenova 1974

Eoevlanella: Поленова, 1974, с. 35.

Типовой вид — Eoevlanella marginata Polenova, 1974; Северо-Восток СССР, хр. Сетте-Дабан; нижний девон, нижнесеттедабанский горизонт.

Диагноз. Раковина бобовидная; спинной край выгнутый, брюшной — почти прямой; в переднеспинной части округлая ямка или неглубокая поперечная борозда; у спинного края продольное ребро, частично окаймляющее ямку спереди; в брюшной части перегиб створок или короткое ребро; поверхность ячеистая, тонкоребристая, гладкая.

Состав. См. ниже.

Распространение. Азия; девон.

Стратиграфическое значение и биогеографические особенности. Единственный вид (типовой), пока известный из отложений нижней части нижнего девона (лохков), очень распространенный в примерно одновозрастных нижнесеттедабанском горизонте Северо-Востока СССР и в усть-тарейском горизонте Таймыра, является одним из характерных видов этих горизонтов. Два более поздние девонские вида — Eoevlanella (E. akbutensis Rozhd.) и E. striatella (Rozhd.) — известны в иргизлинском и вязовском горизонтах (эмс) западного склона Южного Урала. Таким образом, распространение представителей рода пока ограничено азиатской частью СССР.

Род Eoevlanella можно рассматривать как представителя древних лихвинид, у которых было слабо выражено спиральное ребро; спинное и брюшное ребра эоевланелл, видимо, представляли начальный этап развития этого ребра.

Род Evlanella Egorov, 1950

Evlanella: Егоров, 1950, с. 63; Поленова, 1952. с. 89.

Типовой вид. Evlanella ljaschenkoi Egorov, 1950; Восточно-Европейская платформа; верхний девон, франский ярус.

Диагноз. Раковина закругленно-прямоугольная или бобовидная; спинной край незначительно выгнутый или прямой, брюшной — обычно с вогнутостью в средней части; срединная ямка или поперечная борозда иногда окаймлена внутренней петлей спирального ребра; наружная часть ребра представлена полностью или частично; могут быть срединный или переднеспинной бугорки; поверхность гладкая или мелкоячеистая.

Состав. См. на табл. 4.

Распространение. Азия, Европа; девон.

Стратиграфическое значение и биогеографические особенности. Раннедевонские представители рода, как видно из табл. 4, известны из лохкова Подолии, Молдавии, Новой Земли и Таймыра, эмса западного склона Южного Урала и Рейнских сланцевых гор. Для всех горизонтов

Таблица 4

Распространение видов Evlanella

Регионы	СССР						Заладиая Европа
	Молдавия	Подолия		Новая Земля	Таймыр	Урал Западный склон	Рейнские сланцевые горы
Ярусы	Лохков					Эмс	
Горизоиты, слои	Ягаринская серия	Чортковский	Иваневский	Губы Моржовой	Усть-тарейский	Иргизлинский / Вязовский	Ремшайдские слои
Evlanella advena Abushik et Trandafilova	□						
E. egorovi Krandievsky		□					
E. rubeli Krandievsky		□	□				
E. salebrosa Krandievsky			□				
E. bella Polenova				□			
E? intertexta Polenova					□		
E. fregis Polenova						△ / □	
E. amabilis Rozhdestvenskaya						□	
E. dorothea Stoltidis							□
E. rhenana (Kummerow)							□

и слоев этих ярусов, к которым виды Evlanella приурочены, они характерны и представлены очень многочисленными экземплярами. Наиболее заметную часть в соответствующих ассоциациях остракод составляют виды чортковско-иваневского времени в Подолии.

Наблюдается заметное отличие лохковских видов от эмских. Виды E. rubeli Krand., E. salebrosa Abush. и отчасти E. egorovi Krand. из Подолии, характеризуются слабо развитым спиральным ребром, горбовидно приподнятым на раковинах этих видов в спинной части, а у E. salebrosa Abush., кроме того, в брюшной части; маленькие размеры сравнительно высоких створок также отличают эти виды от более поздних девонских. E. bella Pol. с Новой Земли — отличается от эмских и среднедевонских обособлением на отдельных участках створок внутренней и наружной частей спирального ребра. Возможно, что эти (хотя и имеющие разный характер) особенности подольских и новоземельских раннедевонских видов присущи вообще раннедевонским евланеллам. Виды Evlanella из эмса западного склона Урала (E. amabilis Rozhd.) и Рейнских сланцевых гор (E. rhenana (Kum.) и E. dorothea Stolt.) имеют уже облик, близкий к обычному для среднедевонских евланелл, — с отчетливым непрерывным спиральным ребром на сравнительно крупной раковине; надо при этом отметить, что среди евланелл, существовавших в начале

девона, встречались и такие (E. advena Abush. et Trand.), которые по развитию спирального ребра близки к среднедевонским. В среднем девоне (эйфель, живет) представители Evlanella были значительно шире распространены, чем в раннем девоне.

СЕМЕЙСТВО MENNERELLIDAE POLENOVA, 1960

Mennerellidae: Поленова в "Основах палеонтологии", 1960, с. 321; Kloedenellinae: Егоров, 1950, с. 19.

Диагноз. Раковина с одной-двумя бороздами или ямками, иногда с неотчетливым срединным понижением или совсем нерасчлененная; правая створка обычно больше левой, вдоль задней части спинного края створки иногда соприкасаются без превышения большей над меньшей; могут быть брюшное ребро и краевое уплощение; гетероморфы с перегородкой, иногда с бороздкой или понижением снаружи, на заднем конце текноморф в различной степени развит уступ; скульптура на взрослых формах меньше выражена, чем на личиночных.

Распространение. Повсеместно; девон, карбон.

Замечания. В подсемействе Kloedenellinae Egorov, 1950 были объединены роды: Mennerella Egor., 1950; Semilukiella Egor., 1950; Uchtovia Egor., 1950; Gipsella Egor., 1950. Ранг подсемейства с сохранением состава и диагностических признаков был повышен до семейства, а его название, как преоккупированное, было заменено на Mennerellidae [Поленова в "Основы палеонтологии", 1960]. В американском справочном руководстве "Treatise" [1961] семейство Mennerellidae не принято, а его роды или отнесены к другим семействам (Mennerella условно включен в семейство Beyrichiopsidae Henningsmoen), или рассматриваются как синонимы (роды Semilukiella и Uchtovia условно включены в синонимику рода Sargentina Coryell et Booth, отряд Palaecopida, без более дробного таксономического разделения).

С такой точкой зрения нельзя согласиться, поскольку меннереллиды представляют вполне логично обоснованную группу, хорошо прослеживающуюся на палеонтологическом материале из девонских отложений Советского Союза; в распоряжении американских исследователей были лишь не очень хорошие изображения представителей Mennerellidae.

Род Uchtovia Egorov, 1950

Uchtovia: Егоров, 1950, с. 40; Sulcella part. auct.

Типовой вид — Uchtovia polenovae Egorov, 1950; Восточно-Европейская платформа; верхний девон, франский ярус.

Диагноз. Раковина бобовидная; в переднеспинной половине могут быть две и, чаще, одна борозда, ямка, неотчетливое срединное понижение; правая створка обычно больше левой, охватывает ее по свободному краю и выступает над ней в передней половине спинного края, а вдоль задней его части створки примыкают; замок представлен бороздой и выемкой на правой створке, приостренным краем и выступом на левой.

Состав. См. табл. 5.

Замечания. Обращает на себя внимание то обстоятельство, что в литературе довольно часто виды с одними и теми же морфологическими признаками относятся то к роду Uchtovia Egorov, то к роду Sulcella Coryell et Sample. Исходя из первоначального представления об этих родах, отличия ухтовий от сулцелл заключаются в примыкании створок вдоль задней части спинного края, присутствии перегородок у гетероморф и уступа у текноморф, наличии иногда двух ямок или борозд и отсутствии ребра вдоль заднего конца

Таблица 5

Распространение видов Uchtovia

Регионы	СССР							Западная Европа	Китай
	Салаир				Горный Алтай	Новая Земля	Северо-Восток СССР	Кантабрийские горы	Гуанси
Ярусы	Лохков	Прага	Эмс			Лохков		Эмс	
Горизонты, слои, формации	Томьчумышский	Крековский	Салаиркинский	Шандинский	Киреевские слои	Губы Моржовой	Нижнесеттедабанский	Формация Моиелло	Формация Эртаи Формация Сипай
Uchtovia subtilis subtilis Polenova	□	○							
U. subtilis pauca Polenova						△	△		
U. kusnezkiensis Polenova			○	□	□				
U. sp. A Becker et Posada								▽	
U. sp. B Becker et Posada								▽	
U? lufengshanensis (Wang)									▽
U? subparallella (Wang)									▽

раковины. Если руководствоваться этими особенностями видов Uchtovia, то отграничить их от видов Sulcella сравнительно легко.

Не имея возможности пересмотреть с этой точки зрения правильность определения всех видов, относившихся до сих пор к этим двум родам, отметим, что среди раннедевонских остракод, возможно, правильнее рассматривать в составе рода Uchtovia, а не Sulcella описанные из Китая виды: Sulcella lufengshanensis Wang, 1983 и S. subparallella Wang, 1983.

Стратиграфическое значение и биогеографические особенности. Как видно из табл. 5, виды Uchtovia в нижнем девоне весьма немногочисленны. Из них несомненное стратиграфическое и корреляционное значение имеют вид и подвид, раковины которых очень многочисленны: Uchtovia subtilis subtilis Pol. в томьчумышском горизонте (лохков) и U. kuznezkiensis Pol. — в салаиркинском и шандинском горизонтах и в киреевских слоях (эмс). Обе эти таксономические единицы являются характерными элементами комплексов остракод из указанных горизонтов и могут рассматриваться как виды-индексы для соответствующих местных зон. Корреляционное значение имеет и присутствие подвида Uchtovia subtilis pauca Pol. в лохкове Новой Земли (горизонт губы Моржовой) и Северо-Востока СССР (нижнесеттедабанский горизонт).

Обращает на себя внимание то, что у видов U. subtilis Pol. и U. kuznezkiensis, как правило, большая левая створка, почти нерасчлененная раковина и слабовыраженный уступ на ее заднем конце у текноморф. Первая черта наиболее заметно отличает этих представителей рода Uchtovia от средне- и позднедевонских. Возможно, что большая величина левой створки вообще свойственна ряду родов древних клоденелляцей.

СЕМЕЙСТВО CAVELLINIDAE EGOROV, 1950

Cavellininae: Егоров, 1950, с. 109; Cavellinidae: Поленова в "Основах...", 1960, с. 322.

Диагноз. Раковина бобовидная или яйцевидная, нерасчлененная или со слабовыраженными ямками, реже — бороздами; левая створка обычно охватывает правую кругом; приостренный край меньшей створки входит в борозду большей; округлый отпечаток замыкающего мускула включает до 50 мелких бугорков; перегородка гетероморф не выражена снаружи; вдоль обоих или одного из концов может быть по небольшому ребру; поверхность гладкая, мелкоямчатая или ячеистая.

Распространение. Повсеместно; силур—пермь.

Род Cavellina Coryell, 1928

Подрод Cavellina (Cavellina) Coryell, 1928

Типовой вид — Cavellina pulchella Coryell, 1928; США, Оклахома; карбон.

Диагноз. Раковина бобовидная или яйцевидная; спинной край всегда выгнутый, брюшной — выгнутый, прямой или с небольшой вогнутостью

Таблица 6

Распространение видов Cavellina (Cavellina)

Регионы	СССР			Китай		Австралия	
	Таймыр	Сетте-Дабан	Урал	Гуанси		Виктория	
Ярусы	Лохков		Эмс				Эмс-нижний эйфель
Горизонты, слои, формации	Усть-тарейский	Нижнесеттедабанский	Вязовский	Формация Эртан	Формация Сипай	Формация Теревел	Рецептакулитовый известняк
Cavellina (Cavellina) globifera Polenova	□	△					
C. (Cavellina) vilvaensis Polenova			□				
C. (Cavellina) paralla Wang				▽			
C. (Cavellina) ertangensis Wang							
C. (Cavellina) subcirculata Wang				▽			
C. (Cavellina) symmetrica Wang					▽		
C. (Cavellina) submagna Wang					▽		
C. (Cavellina) buchanensis Krommelbein					▽		
C. (Cavellina) similis Krommelbein						△	
C. (Cavellina) teicherti Krommelbein						△	
C. (Cavellina) sp. A Reynolds						○	□

посредине; правая створка охватывает левую кругом, наиболее заметно по спинному и брюшному краям; поверхность гладкая, мелкоямчатая или ячеистая.

Состав. См. на табл. 6.

Стратиграфическое значение и биогеографические особенности. Как видно из табл. 6, виды Cavellina (Cavellina) в нижнем девоне сравнительно многочисленны. Наиболее древние представители подрода известны в начале девона (лохков) азиатской части Советского Союза: вид C. (C.) globifera Pol. характерен для усть-тарейского горизонта Таймыра и встречается также в одновозрастных отложениях (нижнесеттедебанский горизонт) Северо-Востока СССР. Этот вид отличается от большинства видов C. (Cavellina) очень короткой, высокой, небольшой раковиной с валиковидными утолщениями по краям. Такие морфологические особенности наблюдаются также у видов C. (C.) buchanensis Krom. (из эмса Австралии) и C. (C.) ertangensis Wang (эмс Китая). Возможно, это очертание створок присуще раннедевонским C. (Cavellina), хотя в эмсе одновременно встречаются и виды с более обычными для кавеллин эллипсоидальными, довольно длинными раковинами.

Отметим, что ряд видов, описанных из эмса Китая [Wang, 1983] под родовым названием Cavellina, правильнее относить к роду Voronina Pol. (сем. Cavellinidae). Этот род известен лишь начиная с эмса (Китай, провинция Гуанси; Советский Союз, восточная часть Восточно-Европейской платформы, бийский горизонт; Аляска, роговики Мак Кен Хилл) и особенно распространен позже, в эйфельскую и в живетскую эпохи.

Подрод Cavellina (Invisibila) Polenova, 1960

Cavellina (**Invisibila**): Поленова, 1960, с. 33; Поленова, 1974, с. 48.

Типовой вид — Cavellina (Invisibila) indistincta (Polenova 1955; западный склон Урала; эмс, вязовский горизонт.

Диагноз. Раковина бобовидная, яйцевидная или почти круглая; спинной и брюшной края выгнутые или брюшной край прямой, иногда с небольшой вогнутостью; створки, почти равные по величине, правая из них очень незначительно охватывает левую кругом или в задней половине спинного края створки примыкают, а в переднеспинной части правая незначительно выступает над левой; поверхность гладкая или мелкоячеистая.

Состав. См. на табл. 7.

Распространение. Повсеместно; силур, девон.

Замечания. В первоначальном диагнозе подрода была указана почти равная величина створок раковины. В дальнейшем, при изучении большего палеонтологического материала, выявилось, что формы C. (Invisibila) обнаруживают небольшие колебания в особенностях охвата створок вдоль спинного края. Это привело к некоторому расширению первоначального представления о подроде, что и отражено в приведенном выше диагнозе.

Стратиграфическое значение и биогеографические особенности. Представители подрода являются существенной и характерной составной частью раннедевонских комплексов остракод почти во всех регионах азиатской части Советского Союза, в интервале лохков-эмс. Наиболее древние девонские (лохковские) C. (Invisibila) существовали в Алтае-Саянской области в томь-чумышское и ремневское время; два вида инвизибил были ограничены только территорией Салаира; вид C. (Invisibila) kamyshenkiensis Pol. имеет более широкое географическое и стратиграфическое распространение.

С корреляционной точки зрения интересно присутствие многочисленных экземпляров сходных видов подрода в лохковском ярусе на Салаире (томь-чумышский горизонт) и на восточном склоне Урала (сарайнинский горизонт)

Таблица 7

Распространение видов Cavellina (Invisibila)

Регионы	СССР									Китай	
	Салаир		Горный Алтай	Урал		Новая Земля		Таймыр	Северо-Восток СССР	Гуанси	
				Восточный склон	Западный склон						
Ярусы	Лохков	Прага	Лохков		Эмс	Лохков	Прага	Лохков		Эмс	
Горизонты, слои	Томьчумышский	Крековский	Ремневский	Сарайнинский	Вязовский	Губы Моржовой	Вальневский (нижняя часть)	Усть-тарейский	Нижнесеттедебанский	Формация Эртан	Формация Сипай
Cavellina (Invisibila) ralla Polenova	△	△ aff.									
C. (Invisibila) porrecta Polenova	□										
C. (Invisibila) kamyshenkiensis Polenova			△	□						▽ aff.	
C. (Invisibila) saraica Zenkova				□							
C. (Invisibila) indistincta Polenova					□						▽ aff.
C. (Invisibila) fabaria Polenova						○					
C. (Invisibila) orbicularis Polenova						○	○				
C. (Invisibila) symmetrica symmetrica Polenova								□			
C. (Invisibila) symmetrica tichiensis Polenova									□		

и нахождение также многочисленных экземпляров двух подвидов вида C. (Invisibila) symmetrica Pol. на Таймыре (усть-тарейский горизонт) и Северо-Востоке СССР (нижнесеттедебанский горизонт). Для вязовского горизонта очень характерен типовой вид подрода, известный также и в более древних иргизлинских отложениях.

Среди указанных на табл. 7 раннедевонских C. (Invisibila) виды C. (Invisibila) orbicularis Pol., C. (I.) saraica Zenk. и C. (I.) kamyshenkiensis Pol. относятся к той морфологической группе инвизибил, которая характеризуется превышением правой створки над левой в переднеспинной части и примыканием створок вдоль задней части замочного края; пока эта группа известна лишь в нижнем девоне.

Сведений о присутствии C. (Invisibila) за пределами территории Советского Союза почти нет (см. табл. 7). Возможно, что к тому или иному подроду Cavellina относятся виды, описанные Б. Боучеком [Boucek, 1936] под родовыми названиями Cyterella? — C? ellipsoides Bouc. и C? circulata Bouc. из нижней части лохкова Баррандиена.

Род Birdsallella Coryell et Booth, 1933

Типовой вид — Birdsallela simplex Coryell et Booth, 1933 США; карбон, пенсильванский ярус.

Диагноз. Раковина эллипсоидальная; спинной и брюшной края выгнутые или брюшной — прямой; правая створка охватывает левую кругом; вдоль заднего, а иногда и вдоль обоих концов — по ребру или выступу; поверхность гладкая или мелкоячеистая.

Состав. См. ниже.

Распространение. Повсеместно; девон, карбон.

Стратиграфическое значение и биогеографические особенности. В раннем девоне (лохковский ярус) азиатской части Советского Союза широко распространен вид B. arctica Pol. — в усть-тарейском горизонте Таймыра (много экземпляров), а также в нижнесеттедебанском Северо-Востока СССР (очень много экземпляров); редкие экземпляры этого вида известны в пражском ярусе (верхнесеттедебанский горизонт). В изобилии экземпляров встречается вид B. baschkiriana Rozhd. в эмсе (бийский горизонт) Башкирии. Два указанных вида сходны между собой. Из эмса (формация Мониелло) Кантабрийских гор известен в небольшом количестве экземпляров вид B. declivis Becker et Posada.

Прямой, а не выгнутый брюшной край раковины является наиболее заметным отличием раннедевонских от среднедевонских представителей рода.

Распространение бирдсаллелл в среднем девоне значительно шире, чем в раннем.

СЕМЕЙСТВО KNOXITIDAE ZANINA, 1971.

Knoxinae: Егоров, 1950, с. 72; Knoxidae: Поленова в "Основах палеонтологии", 1960, с. 322; Knoxitidae: Занина, 1971, с. 157.

Диагноз. Раковина обычно с двумя поперечными бороздами впереднеспинной части; из лопастей наиболее четкая срединная; заднеспинной шип. брюшное ребро или валиковидное краевое утолщение выражены различно, могут отсутствовать; правая створка больше левой, наиболее заметный охват близ спинных углов или брюшного края; скульптура личинок резче, чем у взрослых форм; створки гетероморф без перегородки; может быть внутренняя пластинка.

Распространение. Азия, Европа; девон—пермь.

Замечания. Группа родов, характеризующихся вышеприведенными признаками, была объединена В.Г. Егоровым [Егоров, 1950] в установленное им подсемейство Knoxinae; типовой род не был указан. В "Основах палеонтологии" Е.Н. Поленовой Knoxinae были возведены в ранг семейства (Knoxidae), и в него был включен ряд дополнительных по сравнению с приводимыми Егоровым родов. В "Treatise on Invertebrate Paleontology" [1961] в примечаниях названия Knoxinae и Knoxidae были справедливо объявлены недействительными, так как не содержали таких номинативных родов, как Knoxa, Knoxum, Knoxus, от которых могли бы произойти названия этих подсемейств или семейств. Однако нельзя согласиться с чем, что одним из авторов американского справочного руководства — И.Г. Зоном [Sohn] недействительное по названию семейство Knoxidae было включено в синонимику семейства Beyrichiopsidae Henningsmoen, причем ни один из родов, включавшихся Егоровым в Knoxinae, не вошел в состав Beyrichiopsidae (были включены некоторые из родов, помещенных в Knoxidae в "Основах палеонтологии"), что делает малоубедительным такую синонимию. Нельзя согласиться и с распределением родов, объединенных хотя и неправильным номенклатурно названием, но представляющих единую группу по разным семействам, а также

с отнесением в ряде случаев некоторых родов в синонимику, как это сделано И.Г. Зоном в "Treatise..." (см. ниже, в замечаниях к роду Knoxiella).

Название Knoxidae было исправлено на Knoxitidae (по роду Knoxites) И.Е. Заниной [Занина, 1971]. Вполне можно согласиться с ее мнением, что за годы, прошедшие после выхода в свет работы В.Г. Егорова, советского и американского справочных руководств, многое изменилось во взглядах на систематику Kloedenellacea; благодаря исследованиям и публикациям по этой группе и она нуждается в ревизии, о чем говорилось и выше. Исходя из знания девонских представителей клоденелляцей можно считать правильным сохранение вполне обоснованного объединения родов под семейственным названием Knoxitidae.

Род Knoxites Egorov, 1950

Knoxites: Егоров, 1950, с. 84.

Типовой вид — Knoxites menneri Egorov, 1950; Восточно-Европейская платформа, верхний девон, франский ярус.

Диагноз. Раковина закругленно-прямоугольная; спинной и брюшной края прямые или брюшной выгнутый; всегда есть первая и вторая борозды; срединная лопасть в виде невысокого бугра; в заднеспинной части крупный бугор, иногда с шипом, выступающий над спинным краем; в заднебрюшной части небольшой бугорок; иногда в брюшной половине створок ребро или валиковидное утолщение; поверхность гладкая или ячеистая; может быть внутренняя пластинка.

Состав. См. ниже.

Распространение. Азия, Европа; девон, карбон.

Стратиграфическое значение и биогеографические особенности. В раннем девоне пока известен лишь один вид рода в азиатской части Советского Союза: на Таймыре, для урюмских слоев усть-тарейского горизонта (лохков) очень характерны многочисленные раковины Knoxites formosus Pol., реже они встречаются в более верхних толбатских слоях этого же горизонта; K. aff. formosus Pol. определен в небольшом количестве экземпляров в нижнесеттедебанском горизонте (лохков) хр. Сетте-дабан. Находки Knoxites в нижнем девоне указывают на более раннее возникновение этого рода, чем считалось до сих пор, поскольку виды рода были известны лишь в верхнем девоне, преимущественно во франском ярусе Восточно-Европейской платформы [Егоров, 1950; Поленова, 1953].

Раннедевонский вид K. formosus Pol. наиболее близок типовому виду рода, отличаясь от него присутствием краевого пластинчатого ребра, выраженного обособлением заднеспинного бугра у взрослых форм и более высоким положением на створках брюшного бугорка, если он вообще присутствует. Возможно, что эти особенности свойственны древним кноксителесам.

Род Knoxiella Egorov, 1950.

Knoxiella: Егоров, 1950, с. 90.

Типовой вид — Knoxiella semilukiana Egorov, 1950. Восточно-Европейская платформа; верхний девон, франский ярус.

Диагноз. Раковина закругленно-прямоугольная; спинной и брюшной края прямые; разделенные бороздами лопасти створок обычно уплощенные, иногда срединная из них в виде небольшого бугра; одна или обе борозды могут отсутствовать; в случае их присутствия всегда лучше выражена срединная; в брюшной части иногда ребро, перегиб створок с килем или без него; по линии смыкания по тонкому ребру; поверхность гладкая или мелкоячеистая; может быть внутренняя пластинка.

Таблица 8

Распространение видов Knoxiella

Регионы	СССР						Китай	
	Новая Земля	Таймыр	Северо-Восток СССР		Урал Западный склон		Гуанси	
Ярусы	Лохков			Прага	Эмс		Эмс	
Горизонты, слои	Губы Моржовой	Усть - -тарейский	Нижнесет - тедабанский	Верхнесет - тедабанский	Вязовский	Койвенский	Формация Эртан	Формация Сипай
Knoxiella cristata Polenova	□							
K. distributa distributa Polenova			○	△				
K. distributa taimyrica Polenova		□						
K. ponderosa Polenova			△					
K. inserica Polenova					□			
K. aykasensis Rozhdestvenskaja						○		
K. subreticulata Wang							▽	
K. sipaiensis Wang								▽

Состав. См. на табл. 8.

Распространение. Азия, Европа; девон, карбон.

Замечания. В "Treatise..." [1961] род Knoxiella был включен в синонимику рода Hypotetragona Morey, 1935. Очертания створок представителей этих родов действительно сходны, но подобное сходство наблюдается у многих видов остракод. Для Knoxiella подробно изучены возрастные стадии, известно большое количество морфологически разнообразных видов. Такие данные для Hypotetragona неизвестны. Без сравнения палеонтологического материала или без более полных данных о представителях Hypotetragona невозможно решить вопрос о соотношении этих двух родов. К тому же род Knoxiella в его современном объеме, несомненно, нуждается в ревизии, так как после его установления под этим родовым названием было описано множество девонских и каменноугольных видов, очень различающихся между собой и в ряде случаев заметно отклоняющихся от исходно относившихся к роду. Вышеприведенный диагноз рода несколько расширен по сравнению с первоначальным; это касается возможности присутствия такого признака, как ребро или киль в брюшной части; В.Г. Егоров [Егоров, 1950, с. 90, 91] указал на присутствие ребра только для личиночной стадии одного из верхнедевонских видов (K. cerata Egor.) и одновременно отметил валиковидное утолщение вдоль брюшного края большей правой створки; последняя особенность часто связана с образованием ребра. В диагноз рода также включен такой признак, как внутренняя пластинка; внутренняя пластинка мезоплатного типа (см. выше) была обнаружена М.Н. Граммом [1984] на двух видах Knoxiella.

Стратиграфическое значение и биогеографические особенности. Наиболее древние девонские представители рода известны из лохковского

яруса азиатской части Советского Союза. Здесь характерны и многочисленны сходные между собой местные виды: K. cristata Pol. — для горизонта губы Моржовой на Новой Земле[1] и вид K. distributa Pol. — для горизонтов усть-тарейского Таймыра и нижнесеттедабанского Северо-Востока СССР; в двух последних регионах вид K. distributa представлен разными подвидами. Как видно из табл. 8, более поздние виды известны преимущественно из эмса Урала и Китая. Из них вид K. inserica Pol. очень типичен для вязовского горизонта западного склона Южного Урала.

При сравнении лохковских и эмских видов Knoxiella отличительными морфологическими особенностями более древних видов кнохиелл можно считать присутствие на створках одной узкой срединной борозды без срединного бугорка. На раковинах более поздних девонских видов Knoxiella (исключение составляет K. sykasensis Rozhd.) обычен срединный бугорок (=срединной лопасти) и часто присутствует вторая (срединная) борозда.

Помимо вышерассмотренных представителей Kloedenellacea, надо отметить еще род Geisina Johnson, редко встречающийся в раннем девоне. Семейственная принадлежность рода трактуется различно. В "Основах палеонтологии" [1960] и в более поздней литературе [Рождественская, 1962; Поленова, 1970] Geisina включался в состав Perprimitiidae Egorov, 1950. В "Treatise..." [1961] род рассматривался как типовой для семейства Geisinidae Sohn, 1961; условно в синонимику этого семейства было включено подсемейство Perprimitiinae Egorov, 1950. Автор настоящей статьи, как уже было сказано, отстаивает обоснованность выделения В.Г. Егоровым подсемейств, а что касается систематического положения рода Geisina, то надо принять во внимание то, что наибольшим материалом по этому роду обладали американские палеонтологи, которые сейчас включают этот род в состав отряда Podocopida.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрено систематическое положение, состав, дана характеристика надсемейства Kloedenellacea Ulrich et Bassler и большинства относимых к нему семейств. Приведены диагнозы десяти родов — Kloedenella, Eukloedenella, Poloniella, Eoevlanella, Evlanella, Uchtovia, Cavellina с подродами C. (Cavellina), C. (Invisibila), Birdsallella, Knoxites, Knoxiella, таблицы стратиграфического и географического распространения раннедевонских представителей этих родов, показаны их стратиграфическое значение и биогеографические особенности; в ряде случаев отмечены морфологические изменения рассмотренных клоденелляцей во времени.

Географическое и стратиграфическое распространение представителей Kloedenellacea в раннем девоне неравномерно (табл. 9), что в какой-то мере отражает биогеографическую и стратиграфическую специфику палеонтологического материала. Наиболее заметными чертами этой специфики являются следующие.

Наибольшее число родов и видов клоденелляцей известно в самом начале девона, в лохковском ярусе, преимущественно на территории азиатской части Советского Союза. В европейской части Советского Союза установлены представители родов Kloedenella и Poloniella, характерные для иваневского горизонта Подолии. Как было сказано выше, появление и распространение местных видов полониелл послужили основанием (наряду с данными по другим группам фауны) для проведения границы между горизонтами (чортковским и иваневским). Присутствие многочисленных экземпляров типового вида рода Kloedenella — K. pennsylvanica (Jones) интересно как особенность соответствующей ассоциации

[1] Редкие экземпляры вида найдены в нижней части вальневского горизонта (пражский ярус).

Таблица 9

Распространение родов надсемейства Kloedenellacea

Регионы	Советский Союз														Китай	Западная Европа				Северная Америка					Австралия
	Подолия	Новая Земля	Урал						Таймыр	Алтае-Саянская область			Северо-Восток СССР		Гуанси	Рейнские сланцевые горы		Тюрингские Сланцевые горы	Кантабрийские горы	Мидконтинент	Аппалачская область	Территория Юкона	Аляска	Земля Элсмира	Виктория
			Западный склон			Восточный склон																			
Ярусы	Лохковский	Пражский	Лохковский	Пражский	Эмский	Лохковский	Пражский	Эмский	Лохковский	Пражский	Эмский		Лохковский	Пражский	Эмский	Лохковский	Пражский	Эмский		Лохковский	Эмский				
Kloedenella	⊟																	□			▽ ○				
Eukloedenella									○												○ ▽	○	▽		○
Poloniella	□				▽										▽	□		○	▽ ○	△	△		△	▨	
Knoxites Knoxiella	⊟	△			□				⊟ ⊟				△ ⊖ △	△	▽										
Eoevlanella					□				⊟				⊟												
Evlanella	□	□			□				□									□							
Uchtovia	▽									⊟	⊖	□	△		▽				▽						
Cavellina (Cavellina)					□				⊟				△		○										□
Cavellina (Invisibilla)	○ ⊘	⊘			⊟	□ ▨			⊟	△ ⊖ □	△		⊟		▽ ▽ cf.								▨		
Birdsallella									⊖				⊟						△						

остракод Подолии, как возможность для установления их связи с остракодами Северной Америки и, может быть, для корреляции отложений этих регионов.

Помимо видов родов Kloedenella и Poloniella, распространение которых ограничено в пределах Советского Союза только территорией юго-запада Восточно-Европейской платформы, в раннем девоне Подолии существовал еще один род клоденелляцей — Evlanella, представленный местными видами. Присутствие и особенности распространения этих трех родов придавали своеобразие ассоциациям остракод раннедевонского бассейна Подолии и соответственно были важной чертой палеобиогеографической характеристики региона.

На территории других областей Советского Союза из подольских родов клоденелляцей известны лишь представители Evlanella; местный вид рода типичен для лохковского яруса Новой Земли.

За пределами Советского Союза обращают на себя внимание следующие особенности распространения клоденеллид в лохковском ярусе.

Присутствие рода Poloniella характерно для начала девона в Арденно-Рейнской области; вид P. (Poloniella) richteri de Koninck интересен как элемент палеобиогеографической специфики и важен для корреляции нижнедевонских разрезов этой области.

Виды родов Kloedenella и Poloniella (вместе с Eukloedenella) распространены в Аппалачской области Северной Америки; присутствие этих представителей семейства Kloedenellidae составляет одну из особенностей палеобиогеографической характеристики региона; для биостратиграфических целей существенно выявление зонального вида рода Kloedenella в отложениях менлиус, а также нахождение сходных между собой видов рода Poloniella в примерно одновозрастных отложениях разных регионов.

Только на территории азиатской части Советского Союза в лохковский век известны представители родов Knoxites, Knoxiella, Eoevlanella, Uchtovia, Cavellina (с двумя подродами), Birdsallella, имеющие свою специфику в разных регионах этой территории. Повсеместно распространены виды Cavellina (Invisibila) и почти всюду виды Uchtovia; эти два рода представляют собой единственных клоденелляцей в остракодовых ассоциациях Алтае-Саянской области, на Урале же встречается только C. (Invisibila). Более широко распространенным является род Knoxiella, виды которого приурочены к арктическим районам Советского Союза (Новая Земля, Таймыр, Северо-Восток). Представители родов Knoxites, Eoevlanella, подрода Cavellina (Cavellina) имеют еще меньший ареал; они ограничены территорией Таймыра и Северо-Востока СССР. Одновременно с клоденелляцеями, существовавшими в начале девона только в азиатской части Советского Союза, существовал и род Evlanella; его виды, как уже было сказано, характерны для лохковского яруса Новой Земли и Подолии.

Виды указанных родов единичны и представлены большей частью множеством экземпляров, так же, как это наблюдалось для подольских клоденелляцей. Исключением является подрод Cavellina (Innvisibila); его виды сравнительно многочисленны, количество их экземпляров обычно велико.

Клоденелляцеи в регионах азиатской части Советского Союза входят в состав апархитацеево-хелдиацеевых комплексов остракод, представляющих одну из крупных групп остракодовых фаун девона [Polenova, 1971; Поленова, 1975, 1979]. Присутствие клоденелляцей важно для установления ее связи с другой крупной группой остракодовых фаун — "бейрихиацеевой"; состав клонеделляцей в апархитацеево-хелдиацеевых и бейрихиацеевых ассоциациях остракод частично совпадает. Присутствие клоденелляцей, среди которых преобладают скульптированные формы, легче диагностируемые по сравнению с гладкостворчатыми, довольно однообразными морфологически формами, составляющими основной фон апархитацеево-хелдиацеевых комплексов, важно для расширения возможности использовать эти комплексы в биостратиграфических целях. Клоденелляцеи

наряду с другими остракодами играют заметную роль при корреляции нижнедевонских отложений, особенно при сопоставлении усть-тарейского горизонта Таймыра и нижнесеттедебанского горизонта Северо-Востока СССР.

Отдельные виды клоденелляцей могут рассматриваться как характерные для местных остракодовых зон региональных стратиграфических схем: Evlanella bella Pol., Knoxiella cristata Pol. (горизонт губы Моржовой, Новая Земля), Knoxites formosus Pol. (усть-тарейский горизонт, Таймыр), Eoevlanella marginata Pol., Knoxiella distributa Pol., Cavellina (Inivisibila) symmetrica Pol. (усть-тарейский и нижнесеттедабанский горизонты Таймыра и Северо-Востока СССР).

Сведения о распространении клоденелляцей в пражском ярусе весьма немногочисленны; находки этой группы фауны относятся только к территории азиатской части Советского Союза (районы Новой Земли, Алтае-Саянской области, Северо-Востока СССР). Известны роды Knoxiella, Uchtovia, Birdsalella, подрод Cavellina (Invisibila), их единичные виды те же, что и в лохковском ярусе; как правило, количество экземпляров невелико.

Данных о клоденелляцеях из эмского яруса не очень много, хотя их значительно больше, чем сведений о представителях этих остракод из пражского яруса; остатки остракод в основном приурочены к разрезам западного склона Урала и некоторых регионов Западной Европы.

В эмсе западного склона Урала были широко распространены представители родов Knoxiella, Evlanella, Cavellina (Invisibila); многочисленность экземпляров немногих видов этих родов характерна для вязовского горизонта. Виды Knoxiella inserica Pol. и Cavellina (Invisibila) indistincta Pol. могут рассматриваться как руководящие для местной зоны. Для целей широкой корреляции и установления биогеографических связей представляет интерес присутствие в вязовском горизонте Poloniella aff., spriestersbachi K. Zag. (P. spriestersbachi K. Zag. распространен в эмсе Тюрингских сланцевых гор), в салаиркинском горизонте Салаира — Knoxiella aff. inserica Pol., а в формации сипай, провинция Гуанси Китая, — C. (Invisibila) aff. indistincta Pol.

В эмсе Алтае-Саянской области, так же как и в лохковское время, из клоденелляцей известны только роды Uchtovia и Cavellina (Invisibila). Вид Uchtovia kusnezkiensis Pol. очень характерен для ассоциаций остракод салаиркинского, шандинского горизонтов Салаира и киреевских слоев Алтая, важен для внутрирегиональной корреляции и рассматривается как руководящий для местной зоны. В эмсе Западной Европы клоденелляцеи немногочисленны. Обращает на себя внимание присутствие родов Kloedenella, Poloniella, Evlanella на территории Рейнских сланцевых гор. Установлено корреляционное значение видов Poloniella: в нескольких областях Западной Европы известны сходные виды рода, о чем было сказано выше при его рассмотрении. В эмсе Северной Америки клоденелляцеи также немногочисленны, наиболее заметно появление представителей подрода P. (Framella) в арктической Канаде. В эмсе Австралии обращает на себя внимание распространение видов Cavellina (Cavellina). Среди недавно ставших известными остракод девона Китая [Wang, 1978, 1983a, b] клоденелляцеи представлены родами Evlanella, Knoxiella, Cavellina (Cavellina), C. (Invisibila); интересно присутствие C. (Invisibila) aff. indistincta Pol., сходного с C. (I.) indistincta Pol. из эмса западного склона Урала. Как уже отмечалось, некоторые виды кавеллин, описанные из эмса Китая, правильнее относить к роду Voronina Pol. (сем. Cavellinidae); этот род известен с конца эмса на Восточно-Европейской платформе и в эмсе Аляски.

Большинство рассмотренных в статье родов Kloedenellacea известно с самого начала девона; часть их (представители семейства Kloedenellidae, вероятно Cavellinidae) появляется еще в силуре и почти все продолжают существовать в среднем и позднем девоне, а некоторые (Knoxiella, Cavellina, Birdsallella) — в карбоне и даже в перми. Раннедевонский период существования родов, являясь

либо начальным, либо промежуточным этапом в их развитии, интересен для выявления морфологических изменений этой группы во времени. Наблюдавшиеся изменения указаны при рассмотрении соответствующих родов. Эти наблюдения носят, несомненно, предварительный и отчасти условный характер из-за неполноты сведений о раннедевонских Kloedenellacea и из-за ряда неясностей относительно систематики и объема родов этой группы.

Сейчас можно отметить: изменения в соотношении величин створок у родов Kloedenella, Eukloedenella, Uchtovia: у первых двух родов более древние (позднесилурийские и лохковские) виды имеют бóльшую левую створку, для более молодых (эмских) видов указывается разностворчатость или бóльшие размеры правой створки; у раннедевонских видов Uchtovia больше левая створка, а у среднедевонских — правая; изменения особенностей расчленения створок у некоторых представителей рода Poloniella [подрод P. (Framella)] к концу раннего девона, наряду с сохранением у других представителей этого рода того типа расчленения раковины, которое известно с силурийской эпохи; более простая расчлененность створок у видов Knoxiella в самом начале нижнего девона по сравнению с наблюдающейся у его эмских и более поздних девонских видов; более просто скульптированные по сравнению со среднедевонскими некоторые представители Lichvinidae (род Eoevlanella, возможно, предковый для лихвинид, подольские и новоземельские виды Eoevlanella с неполностью развитым спиральным ребром); маленькие размеры и относительно высокие раковины видов Evlanella и Cavellina (Cavellina) в начале девона; ограниченность только раннедевонским (лохковским) временем особой морфологической группы среди представителей подрода Cavelina (Invisibila). При этом надо отметить, что в составе тех же родов, для видов которых указаны эти особенности, наблюдаются и виды, имеющие облик, уже близкий к среднедевонскому.

ЛИТЕРАТУРА

Абушик А.Ф. Остракоды опорного разреза силура—нижнего девона Подолии// Палеозойские остракоды из опорных разрезов европейской части СССР. М.: Наука. 1971. С. 7—133.

Грамм М.П. Внутренние структуры раковин палеозойских остракод//Л.: Наука. 1984. 72 с.

Егоров В.Г. Остракоды франского яруса Русской платформы. Л.: Гостоптехиздат. 1950. 175 с.

Занина И.Е. Остракоды кизеловского опорного разреза нижнего карбона//Палеозойские остракоды из опорных разрезов европейской части СССР. М.: Наука. 1971. С. 134—183.

Основы палеонтологии: Справочник для палеонтологов и геологов СССР. Членистоногие, трилобитообразные и ракообразные. М.: ГОНТИ. 1960. 514 с.

Поленова Е.Н. Остракоды верхней части живетского яруса Русской платформы. Микрофауна СССР//Тр. ВНИГРИ. Н.С. 1952. Вып. 60. С. 66—156.

Поленова Е.Н. Остракоды девонских отложений центрального девонского поля и Среднего Поволжья//Тр. ВНИГРИ. Н.С. 1953. Вып. 68. 156 с.

Поленова Е.Н. Девонские остракоды Кузнецкого бассейна и Минусинской котловины//Тр. ВНИГРИ. Н.С. 1960. Вып. 52. 139 с.

Поленова Е.Н. Остракоды позднего силура и раннего девона Алтае-Саянской области. М.: наука, 1970. 98 с.

Поленова Е.Н. Остракоды раннего девона арктических районов СССР. М.: Наука, 1974. 155 с.

Поленова Е.Н. Биогеографический обзор остракод раннего девона//Образ жизни и закономерности расселения современной и ископаемой микрофауны. М.: Наука, 1975. С. 315—323.

Поленова Е.Н. Скафиноморфные остракоды различных провинций раннего девона//М.: Наука, 1979. С. 188—197. (Вопр. микропалеонтол.; Вып. 22).

Рождественская А.А. Среднедевонские остракоды западного склона Южного Урала, Предуральского прогиба и платформенной части Башкирии//Брахиоподы, остракоды и споры среднего и верхнего девона Башкирии. М.: Изд-во АН СССР, 1962. С. 166—249.

Adamczak F. On the genus Poloniella Gürich (Ostracoda)//Acta Palaeontol. Pol. 1961. Vol. 11, N 3. P. 283—318.

Adamczak F. Palaeocopa and Platycopa (Ostracoda) from Middle Devonian Rocks in the Holy Cross Mountains, Poland//Stockholm Contribs. Geol. 1968. Vol. 17. P. 109.

Berdan J.M. Brachiopoda and Ostracoda of the Cobleskill Limestone (Upper Silurian) of Central New York//Geol. Surv. Profess. Pap. 1972. Vol. 730. P. 1—45.

Berdan J.M., Copeland M.Y. Ostracodes from Lower Devonian formations in Alaska and Yukon territory//Ibid. 1973. Vol. 825. P. 1—47.

Boucek B. Die Ostracoden des böhmischen Ludlows (Stufe eß)//Neues Jb. Mineral. Geol. und Paleontol. 1936. Beil.-Bd. 76, Abt. B. S. 31—98.

Copeland M.J. Ostracoda from the Lower Devonian Dalhousie Beds, Northern New Brunswick. Canadian fossil Ostracoda, Conchostraca, Eurypterida and Phyllocarida//Bull. Geol. Surv. Canada. 1962. Vol. 91. P. 18—51.

Gründel J. Zur Grossgliederung der Ordnung Podocopida G.W. Müller, 1894 (Ostracoda)//Neues Jb. Geol. und Paläontol. Monatsh., 1967. Bd. 6. S. 321—332.

Guber A.G., Janusson V. Ordovician Ostracodes with posterior domiciliar dimorphism//Bull. Geol. Inst. Univ. Uppsala. 1964. Vol. 43, N 1/3. P. 1—43.

Gürich G. Das Paläeozoicum im polnischen Mittelgebirge//Verh. Russ. Kais. Miner. Ges. Ser. 1. 1896. Bd. 32. S. 374—391.

Jordan H. Zur Taxionomie und Biostratigraphie der Ostracoden des höchsten Silur and Unterdevon Mitteleuropas//Freiberg. Forschungsh. C. 1964. Bd. 170. S. 147.

Kozur H. Einige Bemerkungen zur Systematik der Ostracoden und Beschreibung neuer Platycopida aus der Trias Ungarns und der Slowakei// Geol. Paläontol. Mitt. Innsbruck. 1972. Bd. 2, N 10. S. 1—27.

Krömmelbein K. Devonische Ostracoden aus der Gegend von Buchan und von der Küste der Waratah Bay, Victoria, Australien// Senckenberg. lethaea. 1954. Bd. 35, N 3/4. S. 193—229.

Martinsson A. Ostracodes of the family Beyrichiidae from the Silurian of Gotland//Publ. Paleontol. Inst. Univ. Uppsala. 1962. N 41. P. 369.

Polenova E.N. Biogeographical types of Early Devonian Ostracodes. Paleoecologie Ostracodes Pau 1970//Bull. Cent. Rech. Pau. 1971. Suppl. 5. P. 843—852.

Sars G.O. Oversight at Norges marine Ostracoder. Christiania: Vid. Sels. Forh., 1865.

Stoltidis J. Ostracoden aus dem Unterdevon des Bergischen Landes (Rheinischen Schiefergebirge)// Decheniana. 1971. Bd. 124, H. 1. S. 1—38.

Stoltidis J. Ostracoden aus dem Unter-Gedinne des Sauerlandes (Rheinisches Schiefergebirge: Hüinghäuser Schichten)//Neues Jb. Geol. und Paläontol. Abh. 1972. Bd. 141, H. 3. S. 316—332.

Swartz F.M., Whitmore F.C. Ostracoda of the Silurian Decker and Manlius Limestones in New Jersey and Eastern New York//J. Paleontol. 1956. Vol. 30, N 5. P. 1029—1092.

Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt. Q., Arthropoda 3. Crustacea. Ostracoda. New York: Geol. Soc. Amer. and Univ. Kans press, 1961. 442 p.

Ulrich E.O., Bassler R.S. New American Paleozoic Ostracoda: Preliminary Revision of the Beyrichiidae with descriptions of new genera// Proc. US Nat. Mus. 1908. Vol. 35. P. 277—340.

Ulrich E.O., Bassler R.S. Paleozoic Ostracoda: their morphology, classification and occurance//Mar. Geol. Surv. Silur. 1923. Vol. 8. P. 271—391.

Wang Shang-gi. VII. Devonian Ostracods from Kwangsi, China//Pap. Intern. Symp. Rev. Syst. Nanjing. Inst. Geol. and Palaeontol. Acad. Sinica, 1978. P. 1—9.

Wang Shang-gi. Ostracods from the Devonian Sipai formation of Guangxi//Mem. Nanjing Inst. Geol. and Palaeontol. Acad. Sinica. 1983a. N 18. P. 111—154.

Wang Shang-gi. Ostracods from the Early Devonian Ertang formation of Guangxi//Ibid. 1983b. N 18. P. 169—192.

Weyant M. Ostracods du genre Poloniella Gürich au Devonien Moyen de l'ille Ellesmere (Archipelag Arctic)//Canad. Rev. Micropaleontol. 1968. Vol. 11, N 2. P. 99—110.

Kloedenellacea of the Early Devonian: Their Stratigraphical and Geographical Distribution

E.N. Polenova

Systematical position, composition and description of the suprafamily Kloedenellacea Ulrich et Bassler are given alongside with families referred to it. Diagnosis up to 10 genera and subgenera are given with tables of stratigraphical and geographical distribution of the Early Devonian representatives of these genera, showing their stratigraphical values and biogeographical peculiarities. Some morphological changes of Kloedenellacea in time are given.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 28 **Вопросы микропалеонтологии** 1986 г.

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 565.33:551.73

В.А. ЧИЖОВА

Институт геологии и разработки горючих ископаемых

Л.П. АЛЕКСЕЕВА

Черниговское отделение Украинского научно-исследовательского геологоразведочного института

К СИСТЕМАТИКЕ И ЭВОЛЮЦИИ РАННИХ GLYPTOPLEURIDAE

Глиптоплевриды — одна из широко представленных в карбоне и перми групп остракод. На основании анализа литературы по глиптоплевридам и изучения обширного коллекционного материала из пограничных отложений девона и карбона (преимущественно из разрезов Восточно-Европейской платформы и складчатых ее обрамлений) нами приводятся материалы, позволяющие судить о возникновении первых представителей этого семейства. Полученные данные, возможно, будут способствовать дальнейшей разработке эволюционной классификации глиптоплеврид, в соответствии с которой в пределах одного семейства могут находиться естественные группировки с характерными для них общими признаками предковых форм.

Род Glyptopleura установлен Г. Гирти [Girty, 1910] из верхнемиссисипских отложений Арканзаса в объеме двух видов. Его автор предположил, что на основании этого рода может быть выделено самостоятельное семейство Glyptopleuridae. Общая систематизация материала по глиптоплевридам, рассматриваемым в составе семейства Kloedenellacea отряда Palaeocopida, дана в "Основах палеонтологии" [1960] и в "Treatise..." [1961]. Изучение некоторых критериев систематики и частичная ревизия глиптоплеврид произведены И. Зоном [Sohn, 1969, 1975], который не рассматривал вопрос о положении глиптоплеврид в общей системе остракод, но все же отметил, что из-за особенностей строения замка Glyptopleura inopinata семейство Glyptopleuridae должно быть исключено из состава Kloedenellacea. Более того, обнаружив у Glyptopleura inopinata внутреннюю пластинку, он предполагает, что глиптоплевриды следует, возможно, отнести к отряду Podocopida. Заметим, что к близкому заключению и на том же основании приходит М.Н. Грамм [1977], который предлагает выделить в самостоятельный подотряд Paradocopa представителей клоденелляцей, обладающих внутренней пластинкой. Х. Блуменштенгель [Blumenstengel, 1977] пришел к выводу, что важнейшим таксономическим признаком Glyptopleura является ребристость раковины; он указал, что число и характер ребер в процессе онтогенеза глиптоплевр изменяются. Обнаруженные Х. Блуменштенгелем в девоне формы с некоторыми признаками глиптоплевр принадлежат, по его мнению, к еще неописанному новому роду.

При определении таксономических признаков семейства Glyptopleuridae авторы настоящей статьи основывались на характере всех структурных элементов раковины, скульптурных ее образований (не отражающихся на внутренней поверхности створок), строении велярной и маргинальной структур. В совокупности с этими элементами строения раковины как признак высокого таксономического ранга, свойственный всем Kloedenellacea, в том числе глиптоплевридам, принимался во внимание домицилиарный тип диморфизма. У самок глиптоплеврид выводковая камера расположена в задней трети раковины и, что важно, отсутствует перегородка, отделяющая ее от остальной поверхности внутренней части створок. Представители глиптоплеврид имеют внутреннюю обызвествленную пластинку. Здесь следует оговорить, однако, что таксономическое значение этого признака, который многими исследователями считается признаком отряда, характерным для Podocopida, остается, по мнению авторов данной работы, пока еще неясным. Функциональная роль внутренней обызвествленной пластинки, так же как, например, недиморфных велярных структур, могла определяться в какой-то мере и необходимостью придать раковине большую устойчивость. Эта морфоструктура наряду с ребрами обеспечивала глиптоплевридам прочность створок. Внутренняя обызвествленная пластинка, как показали исследования последних лет, обнаруживается по мере изучения внутренних структур раковины у целого ряда родов палеокопид, в том числе и у многих Kloedenellacea — представителей семейств Glyptopleuridae, Indivisiidae, Knoxitidae, Perprimitiidae [Грамм, 1977]. Поскольку эта структура у остракод появилась в глубокой древности и развивалась, видимо, параллельно в разных группах, не ограничиваясь стволом Podocopa, следует с большей осторожностью отнестись к определению ее таксономического значения и учитывать этот признак при классификации остракод лишь в корреляции с другими, не менее важными признаками, определяющими таксон. Исходя из этих позиций, глиптоплевриды продолжают рассматриваться авторами как составная часть надсемейства Kloedenellacea отряда Palaeocopida.

При разработке систематики ранних глиптоплеврид принимались во внимание также результаты исследования внутривидовой изменчивости и становления признаков, определивших в дальнейшем возникновение новых таксонов, представляющих разные ветви глиптоплеврид; изучение материала проводилось с помощью сканирующего микроскопа; остракоды в разрезе отбирались из пропластков пород мощностью не более 2—3 мм. Наиболее представительными для изучения внутривидовой изменчивости оказались клоденеляцеи из пограничных отложений девона и карбона палеорифтовой зоны Днепровско-Донецкой впадины. Это касается прежде всего видов рода Posnerina Tschigova [Чижова, 1960], являющегося, возможно, предковым для ствола глиптоплеврид, а также родов Glyptopleurella gen. nov. и Arsiriina gen. nov. Среди познерин и возникших глиптоплеврид имели место формы с широким пределом изменчивости признаков. Видимо, благодаря этой особенности упомянутых остракод сформировались две ветви глиптоплеврид — подсемейство Glyptopleurinae Girty и подсемейство Arsiriininae subfam. nov.

Представители первого из них утратили велярную радиально-лучистую структуру. В составе этого подсемейства на ранних этапах его эволюции сформировались роды с резко асимметричными створками, такие, как Quasiglyptopleura gen. nov. и Effeminatopleura gen. nov. Наряду с упомянутыми выше родами в подсемействе Glyptopleurinae Girty развивались представители Melanchlenia gen. nov., а несколько позднее появились виды типового рода семейства — Glyptopleura Girty. Представители второй крупной ветви глиптоплеврид, состоящей на ранних стадиях его эволюции из родов Glyptopleurella gen. nov., Arsiriina gen. nov., Cryptoglyptopleura gen. nov., и появившегося позднее рода Mesoglypha Cooper более тесно связаны с предковым родом Posnerina. Они сохранили велярную радиально-лучистую структуру и объединены в подсемейство Arsiriininae subfam. nov.

Пытаясь объяснить "механизм" возникновения семейства Glyptopleuridae в объеме двух подсемейств и по крайней мере шести родов, мы особенно тщательно анализировали появление у исследуемых остракод некоррелируемых признаков, обеспечивающих наряду с другими факторами новые пути в эволюции. Например, ранее уже отмечалось, что глиптоплевриды произошли, очевидно, от познерин, а именно от Posnerina delicata Tschigova et Alekseeva, sp. nov. Раковина этого вида усеченно-овальная, неравностворчатая, с четко выраженным округлой формы мускульным полем, с килеподобными утолщениями в спинной и брюшной частях, с велярной недиморфной структурой, представленной ребром с радиально-лучистой оторочкой, с "сосочковидным" отростком в брюшной части меньшей левой створки и, наконец, с клоденеллидным типом диморфизма. Вид обладал исключительно высокой степенью изменчивости признаков — от очертания створок до величины и формы ячеек на их поверхности. У некоторых форм Posnerina delicata появилась тенденция к углублению мускульного поля и образованию из стенок ячеек ребрышек, при этом створки становились более удлиненными. Ребрышки формировались, преимущественно в центральной части створок, затем они укрупнялись и постепенно сдвигались к мускульному полю, располагаясь над и под ним. Мускульное поле при этом как бы "втягивалось" внутрь стенки. Существенно отметить, что два тонких относительно четких ребра появились вначале только в центральной части меньшей левой створки; у ряда форм это ребро было полузамкнутым. В результате левая и правая створки у многих познерин резко отличаются по своему строению. Встречаются формы, правая створка которых типично познериновая, а на левой створке мускульное поле расположено в углублении, почти в ямке, имеется полузамкнутое ребро, что характерно уже для ранних глиптоплеврид, а именно для рода Glyptopleurella gen. nov. Небезынтересно, что такого типа формы в разрезах Днепровско-Донецкой впадины встречаются на протяжении двух остракодовых зон, мощность отложений которых порядка 2000 м, т.е. указанные признаки были устойчивы и передавались по наследству.

Наряду с упомянутыми выше формами появились особи, у которых правая и левая створки имели сходную структуру и скульптуру — каждая по одной или по две расположенных одна над другой ямки или углубления, общий тип строения и местоположения ребер и одинаковое их количество. Раковина у таких форм более вытянута, передний ее конец заметно выше заднего, а брюшной край скошен к заднему концу. Возникали, таким образом, индивиды с морфоструктурными особенностями, отличающимися от предковых познерин настолько, что их следует рассматривать уже как самостоятельный таксон родового ранга, — возникает род Glyptopleurella Tschigova et Alekseeva, gen. nov.

Среди Posnerina delicata, кроме уже упомянутых, были развиты также формы с ячеистой скульптурой, у которых продольные стенки ячеек, соединяясь, формировали на обеих створках вытянутые поперек створок ребра в количестве семи—девяти. Ребра грубые или тонкие, прерывистые, напоминающие при большом увеличении связку бус вытянутой формы. Раковина при этом удлинялась и, наконец, приобрела округленно-прямоугольное очертание с более высоким передним и скошенным к брюшному краю задним концами. Мускульное поле у этих форм расположено в ямке, над которой развито углубление. Перед ямкой появился расплывчатой формы бугорок. Сформировавшийся фенотип резко отличается как от Posnerina delicata, так и от Glyptopleurella. Возникает род Arsiriina Tschigova et Alekseeva gen. nov. У арсириин, как и у глиптоплеврелл, сохраняется велярная радиально-лучистая структура. Оба эти таксона совместно с Cryptoglyptopleura Tshigova et Alekseeva, gen. nov. являются, по-видимому, первыми родами возникшего подсемейства Arsiriininae Tschigova et Alekseeva, subfam. nov.

Меньше фактического материала по становлению родов другой ветви глиптоплеврид — подсемейства Glyptopleurinae Girty. Не исключена родственная близость

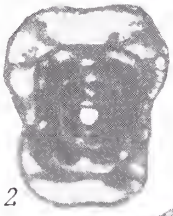
наиболее древнего рода глиптоплеврин — Quasiglyptopleura Tschigova et Alekseeva, gen. nov. — с родом Glyptopleurella Tschigova et Alekseeva, gen. nov. подсемейства Arsiriininae. Эти два рода сближает общность целого ряда морфоструктур, что подтверждается в какой-то мере также и данными изучения онтогенеза. Вместе с тем квазиглиптоплевры имеют несравненно более массивную, чем у глиптоплеврелл, раковину с резко асимметричными в очертании створками, с грубовыраженными скульптурными элементами. Важно отметить, что квазиглиптоплевры утратили велярную радиально-лучистую структуру. Лишь у некоторых экземпляров на слабовыраженном велярном ребре развиты симметрично расположенные полые бугорки; возможно, это рудимент велярной радиально-лучистой структуры. В свою очередь, у квазиглиптоплевр у концов спинной части большей правой створки развиты относительно более массивные "ушковидные" выросты, чем это наблюдается у представителей Arsiriininae, subfam. nov. или у их предкового рода Posnerina Tschigova. Резко асимметричны в очертании створки также у Effeminatopleura Tschigova et Alekseeva, gen. nov. В отличие от квазиглиптоплевр у представителей этого рода стенка раковины тонкая, имеётся большое количество ребер; очертание створок у них иное, чем у Quasiglyptopleura gen. n. Вместе с тем на родство эффеминатоплевр с квазиглиптоплеврами указывают характер ямок, тип охвата створок и т.д. Представители Effeminatopleura gen. nov. также не имеют велярной радиально-лучистой структуры. Несмотря на то что в нашем материале отсутствуют переходные от Effeminatopleura к Melanchlenia Tschigova et Alekseeva, gen. nov. формы, мы все же считаем эти два рода родственно близкими, у них, видимо, был общий предок. Род Melanchlenia Tschigova et Alekseeva, gen. nov., как и все глиптоплеврины, характеризуется также неравностворчатой раковиной, но створки у нее близки в очертании и сходны по строению структурных и скульптурных элементов; радиально-лучистая структура отсутствует. Пытаясь приблизить разрабатываемую для ранних глиптоплеврид классификацию к филогенетической, мы построили ее на основе предполагаемых родственных соотношений между родами и видами. В эту классификацию заложены также историко-эволюционные данные по развитию таксонов с момента их становления в пограничное от девона к карбону время и, позднее, в турне. Разработка систематики и изучение эволюции рассматриваемых остракод производились, таким образом, совместно, чтобы избежать ошибок при классификации материала из-за имеющих место явлений конвергенции и параллелизма в развитии остракод.

Резюмируя данные о характере эволюции ранних глиптоплеврид, можно констатировать, что общим направлением в их развитии являются: приобретение симметричного строения неравных по величине левой и правой створок; "втягивание" внутрь стенки мускульного поля и образование одного или двух ямкоподобных углублений; формирование из продольных стенок ячеек ребер, проходящих в целом в направлении от задне-спинной части раковины к переднебрюшной, и их утолщение; образование у некоторых родов замкнутых ребер; удлинение раковины и приобретение ею прямоугольно-закругленного очертания; увеличение "ушковидных выростов" на правой створке; и т.д.

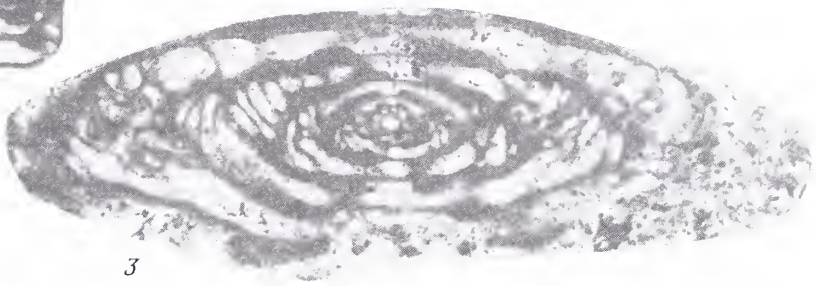
Основными критериями при разработке систематики ранних глиптоплеврид явились: 1) устойчивая система структурных и скульптурных признаков раковины (за устойчивую систему признаков, определяющих таксон, принимается такая система, которая сохранялась во времени, т.е. передавалась по наследству); 2) характер индивидуальной изменчивости видов; 3) историко-эволюционные данные развития системы признаков. В остракодовой зональной шкале верхнего девона и нижнего карбона моменты возникновения родов семейства Glyptopeuridae могут быть использованы для обоснования границ подзон зоны Maternella hemisphaerica—Carboprimitia turgenevi [Чижова, 1977, 1979].

Переходим к характеристике остракод, которую начинаем с описания представителей рода Posnerina Tschigova, родоначального для Glyptopleuridae Girty.

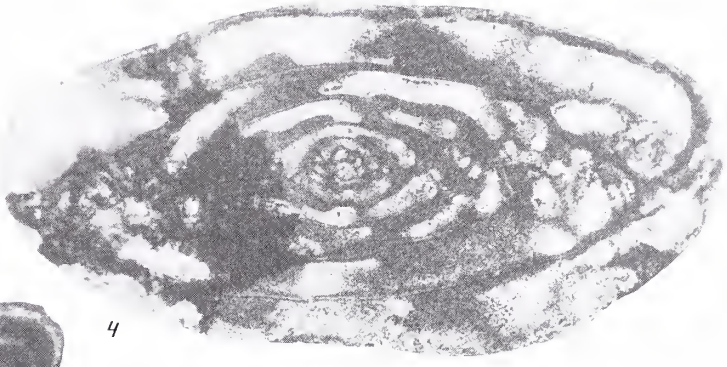
1



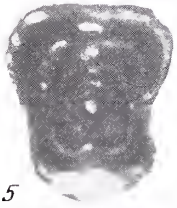
2



3



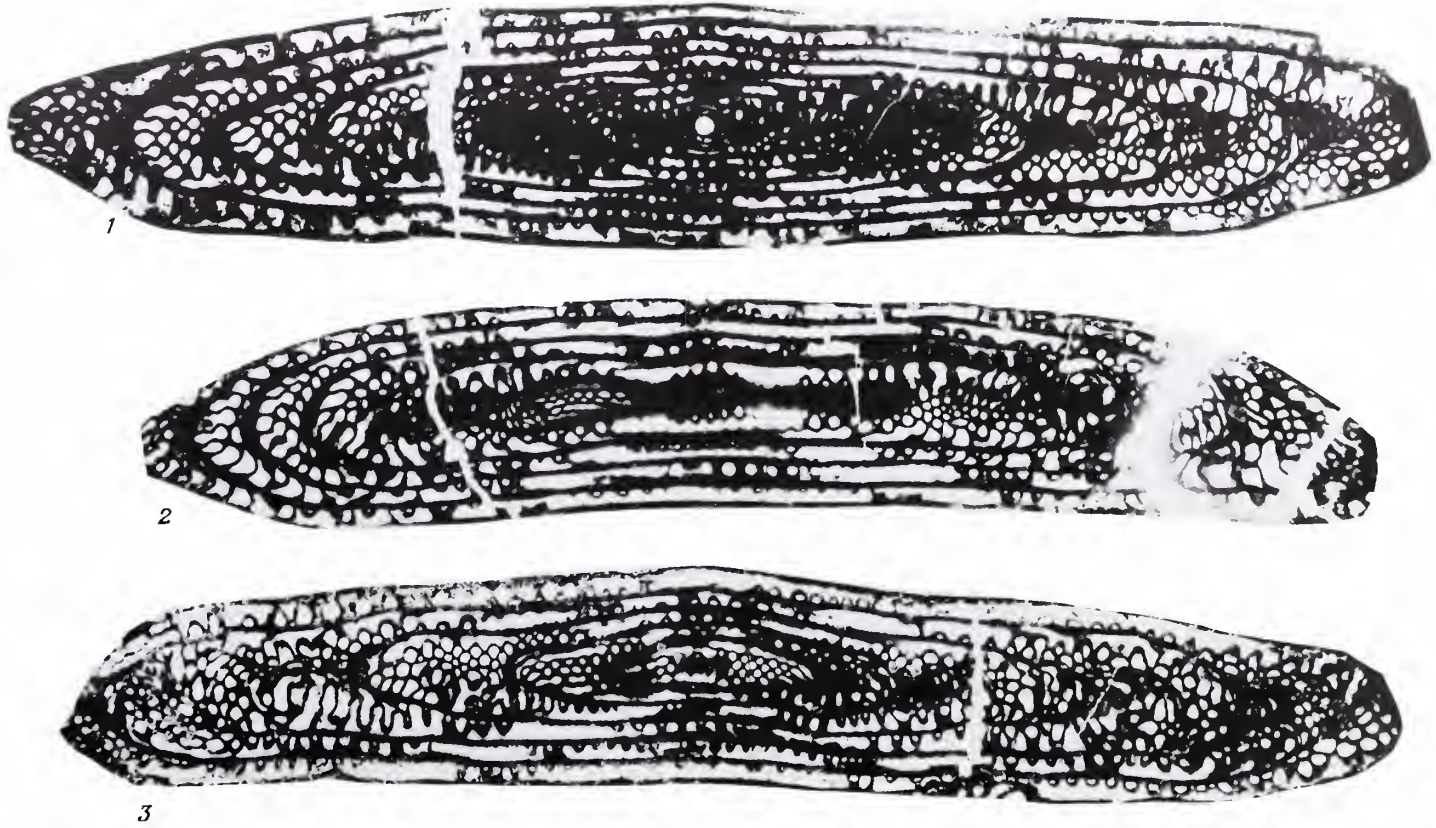
4

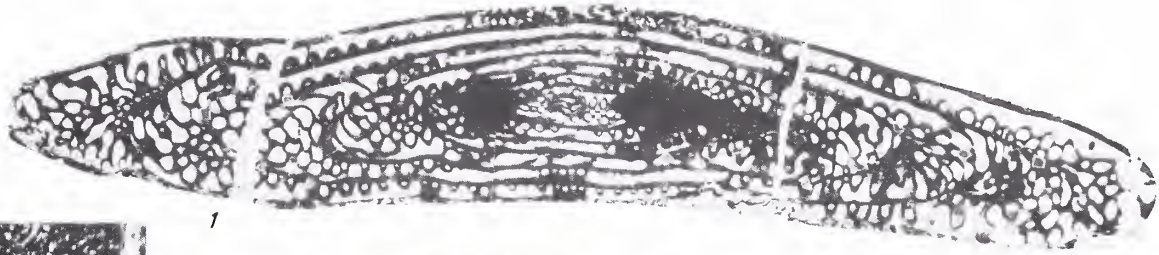


5

6

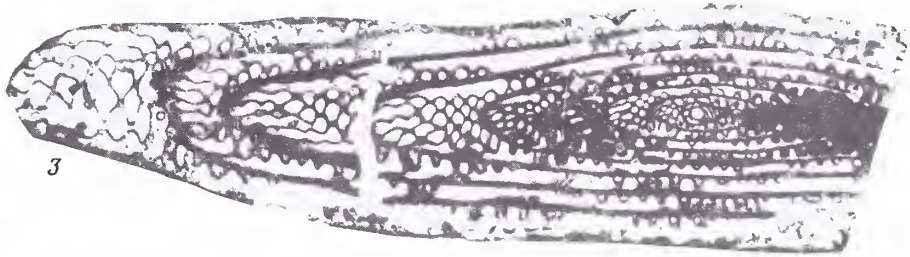
½ I. Зак. 713.


1
2
3



1

2



3

4

Кст. В. А. Басова, Л. В. Василенко
Таблица I
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64

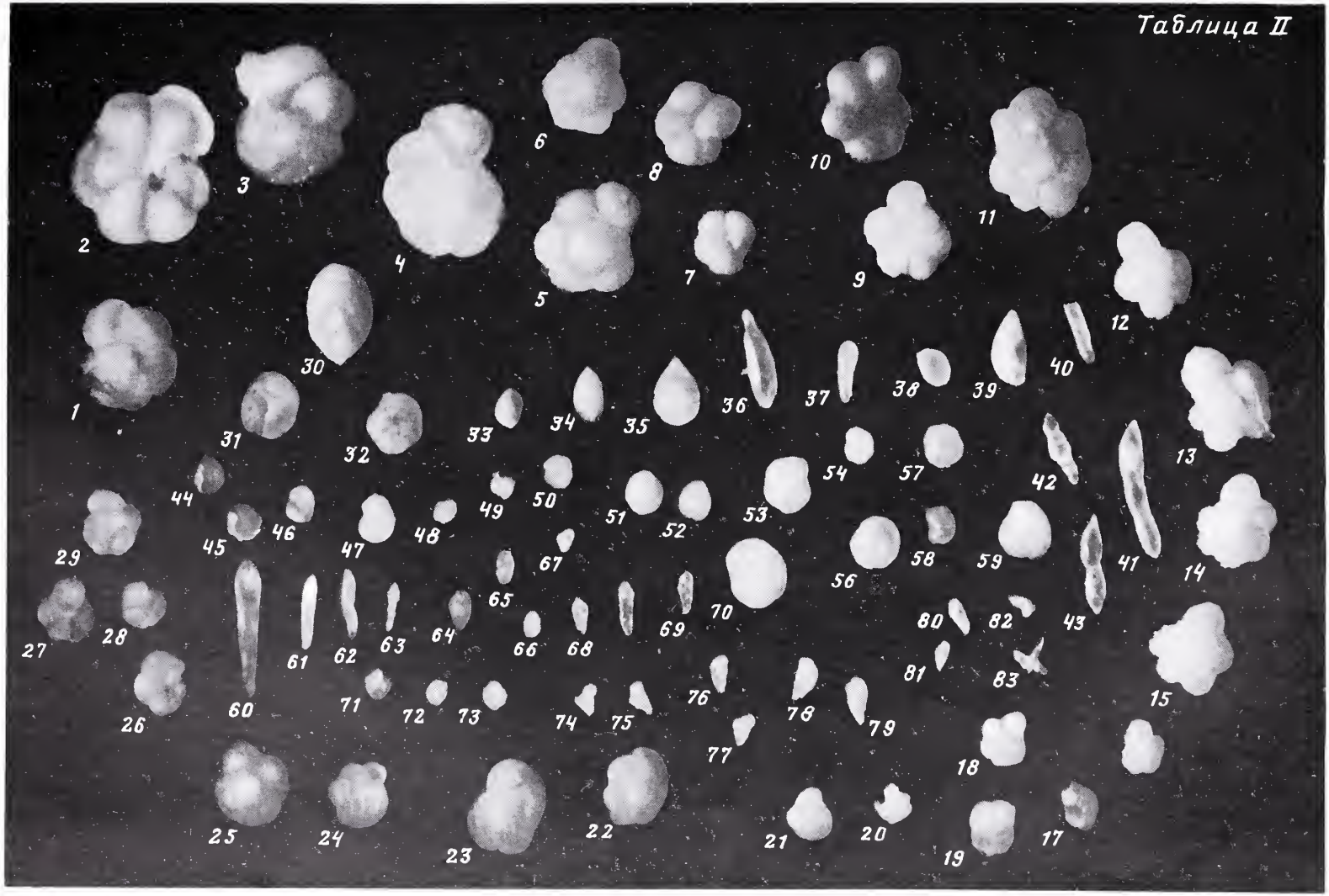


Таблица II
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83

Таблица III
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54

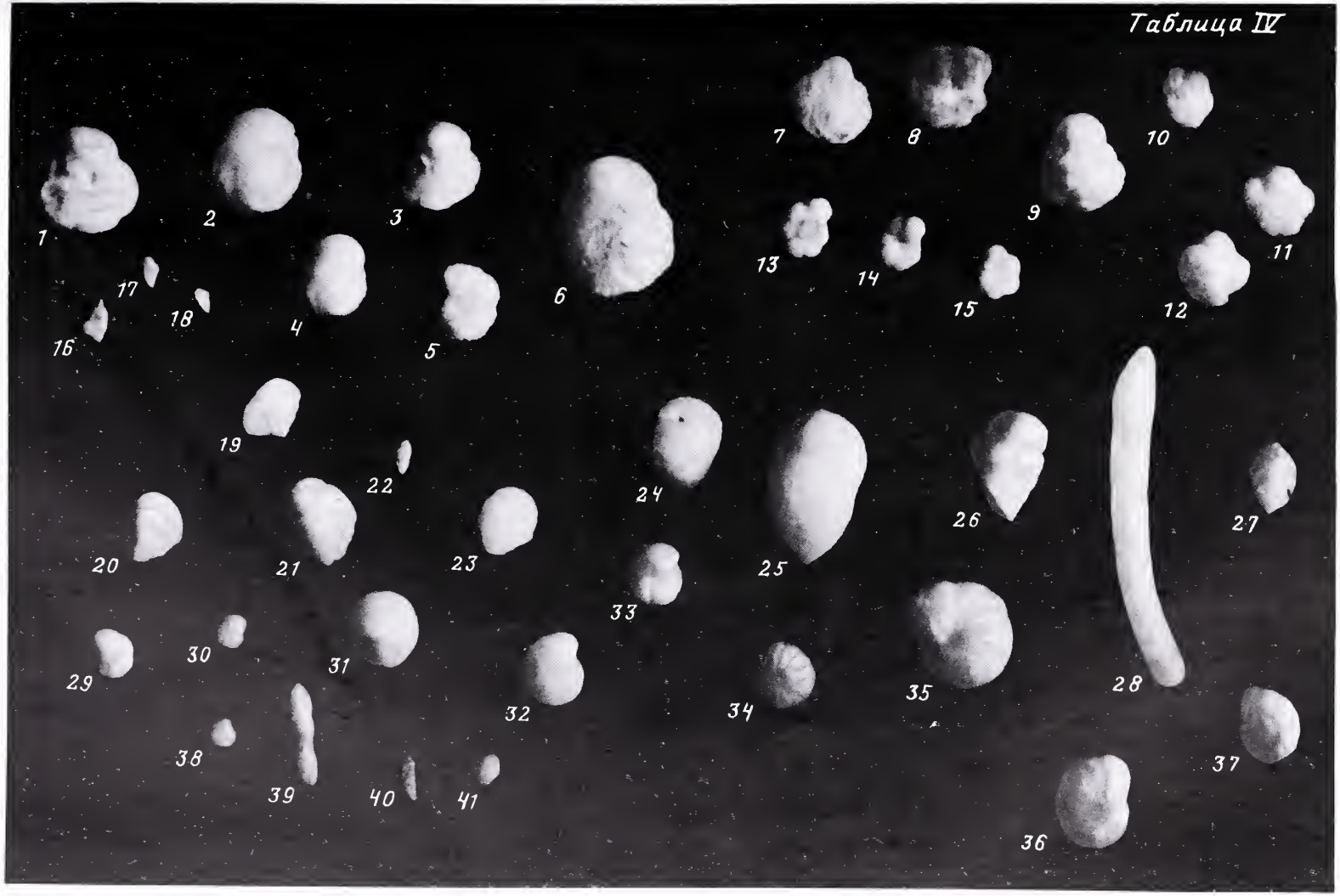


Таблица IV
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41

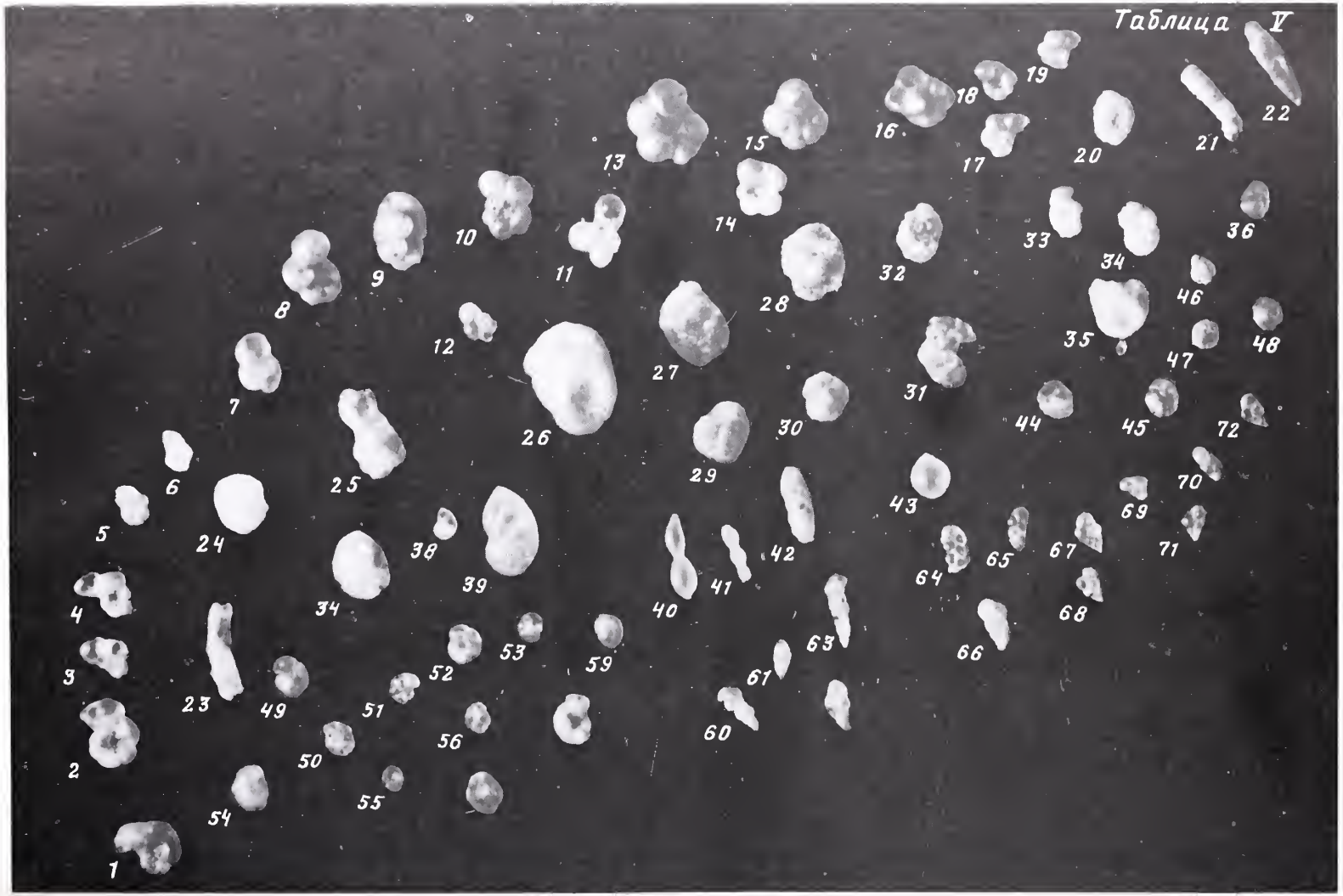
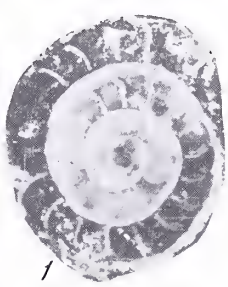
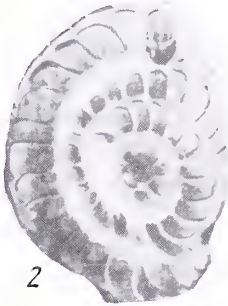


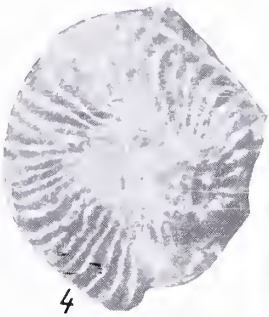
Таблица V
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
34
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
59
60
61
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72

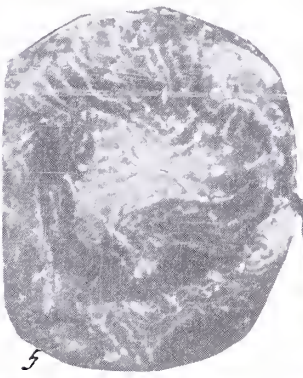
К ст. В.А. Крашенинникова, А.Е. Птухяна Таблица I

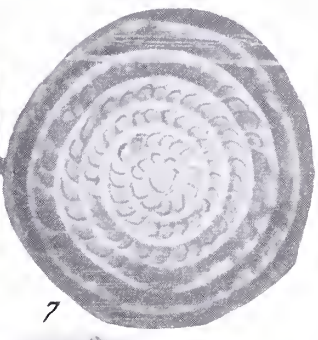

1

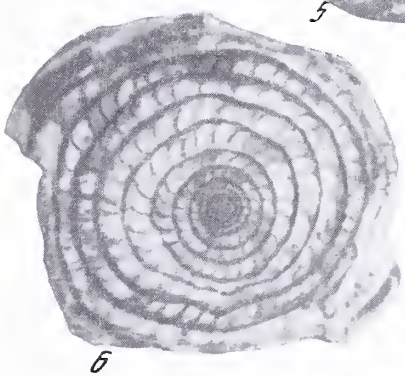

2

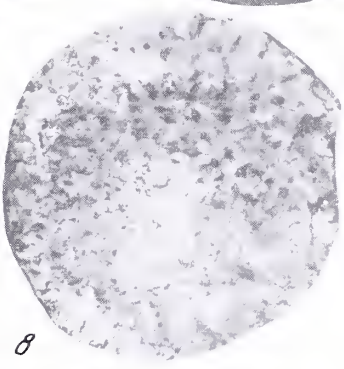
3

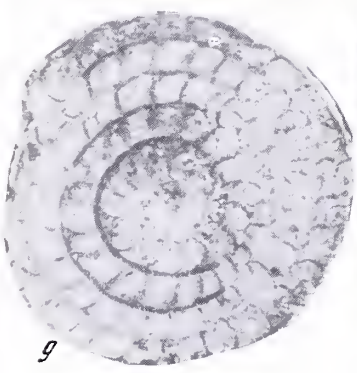

4


5


7


6


8


9

10

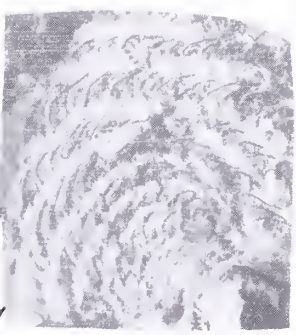
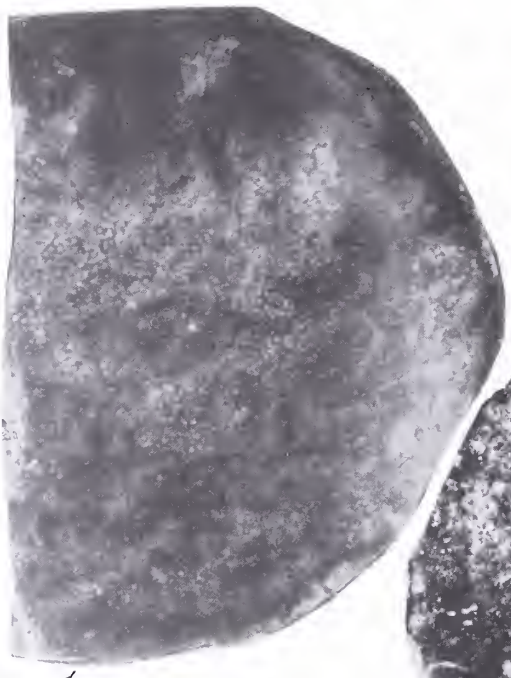
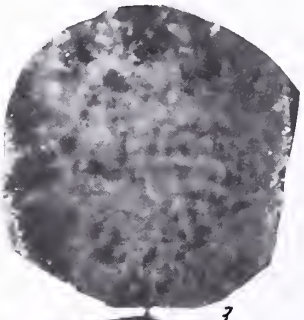

11

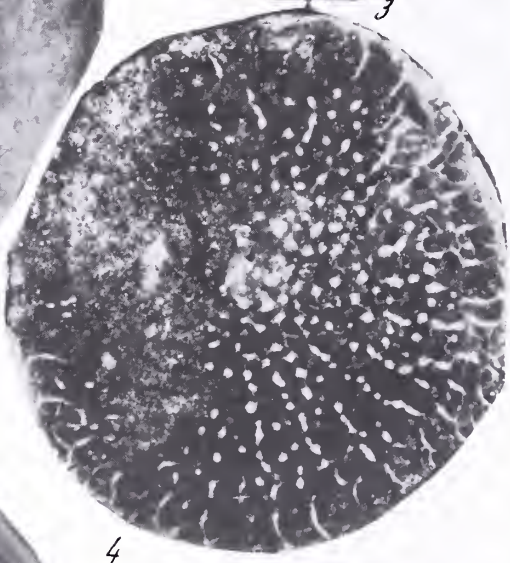
Таблица II



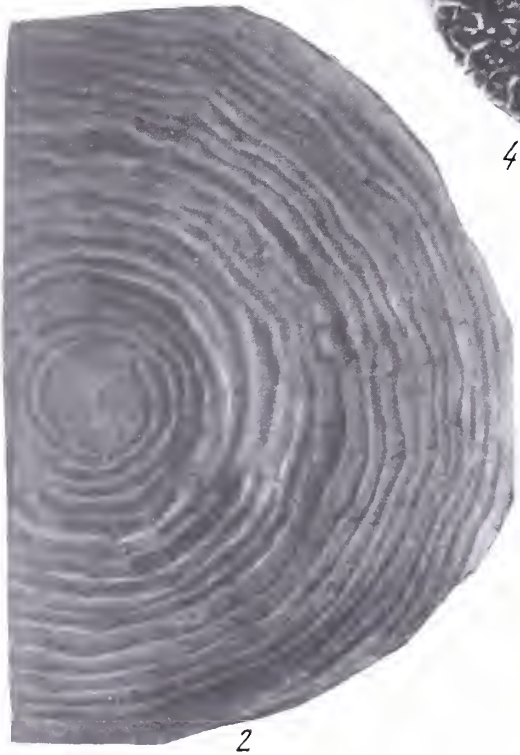
1



3

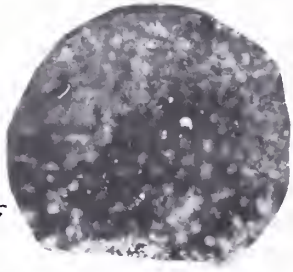


4



2

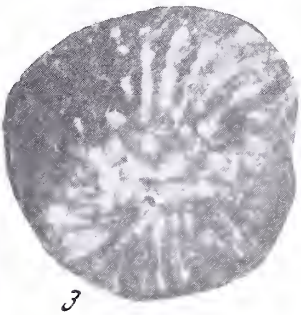
5



6

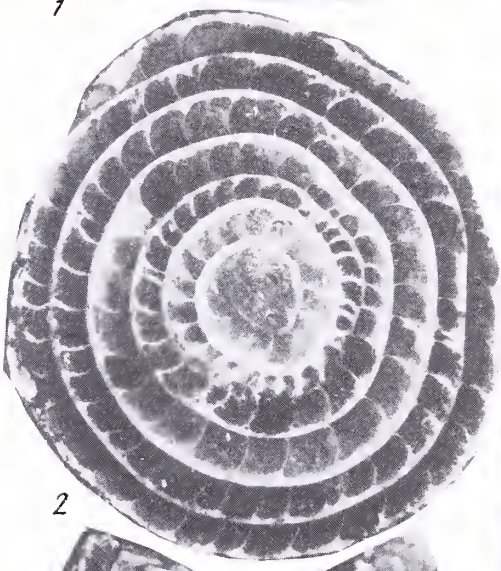
Таблица III

1

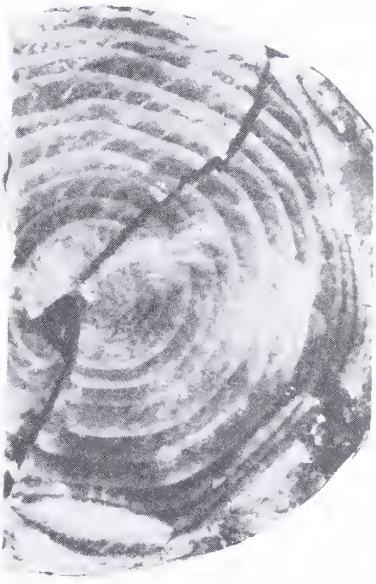


3

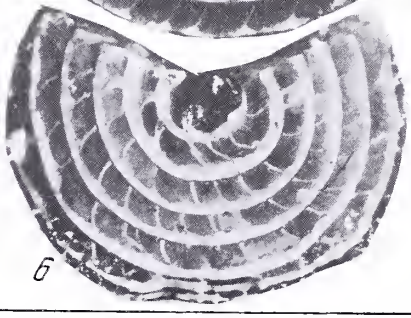
4



2

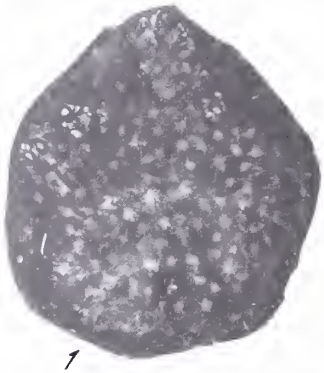


5

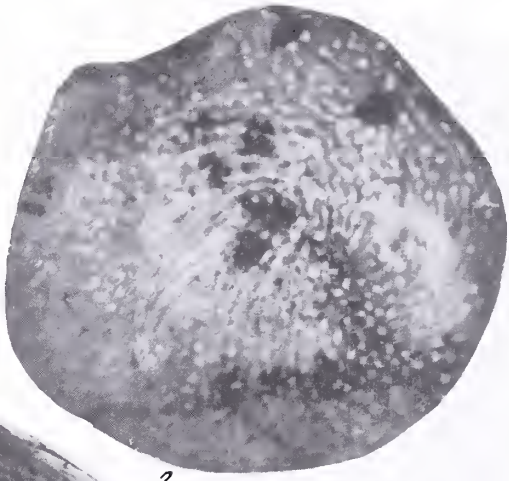


6

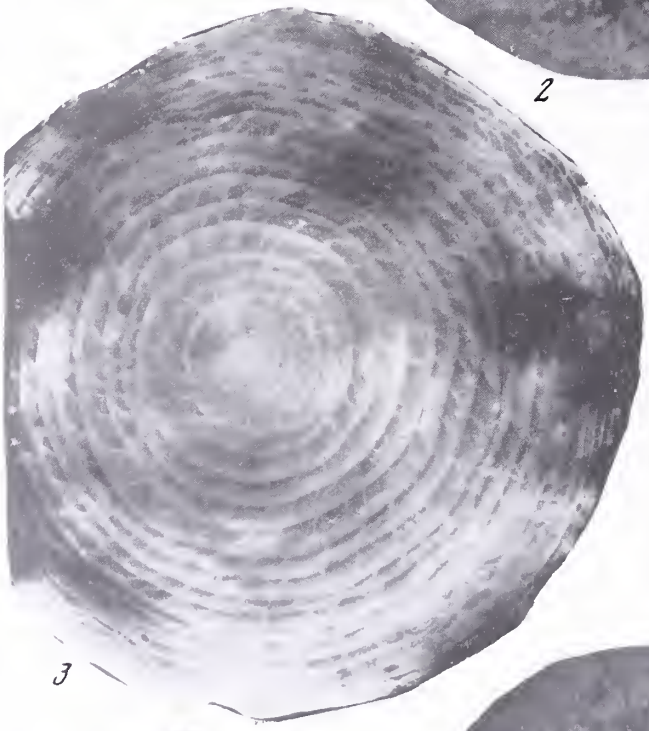
Таблица IV



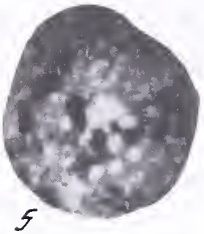
1



2

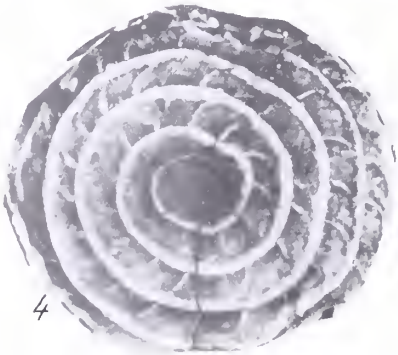


3

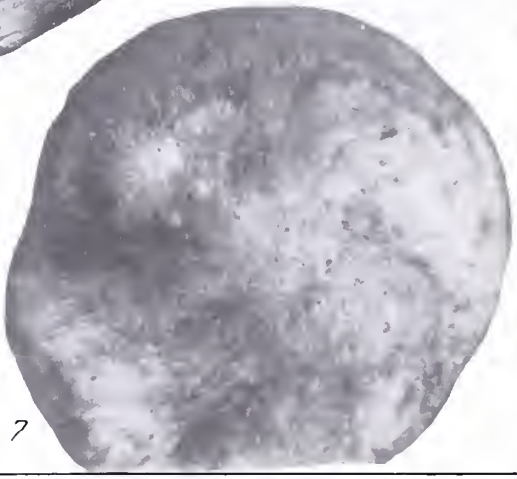


5

6



4



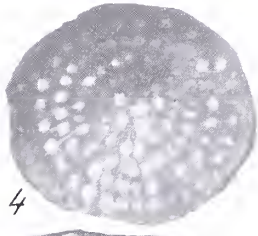
7

Таблица V

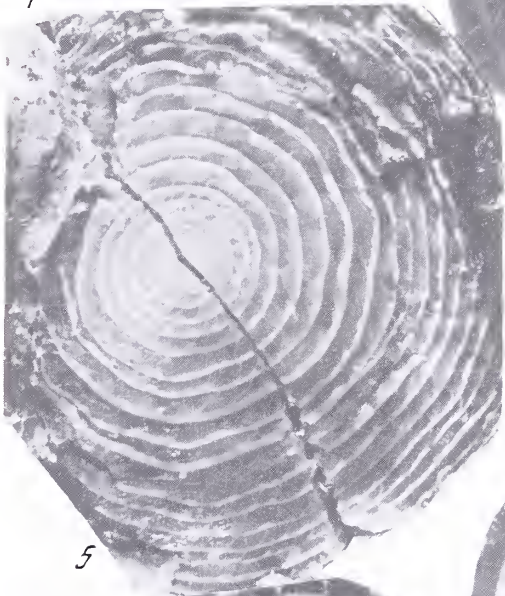
1

2

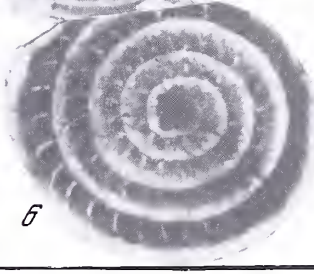
3



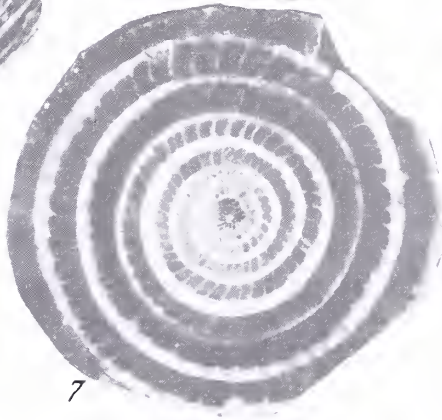
4



5

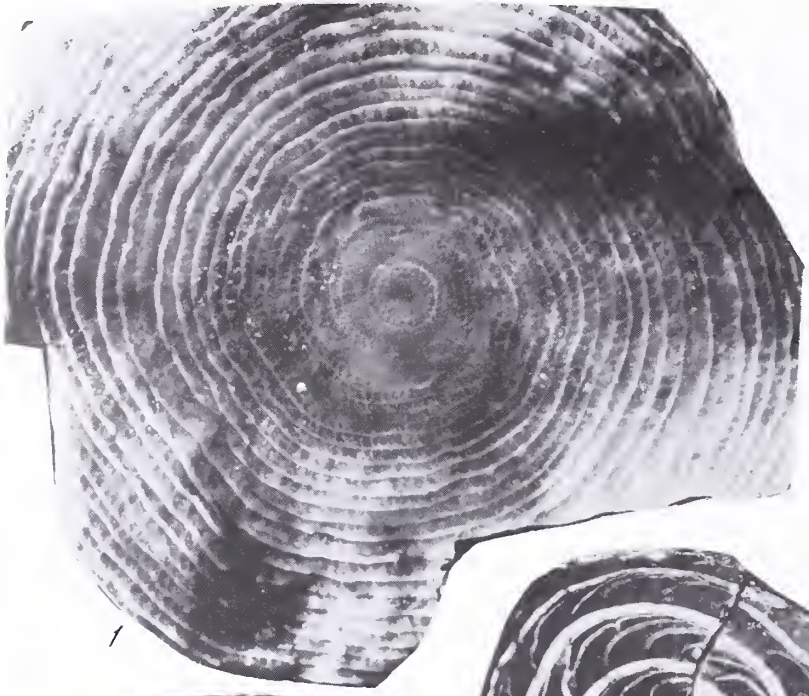


6



7

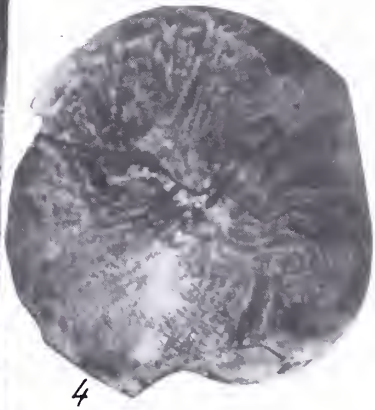
Таблица VI



1

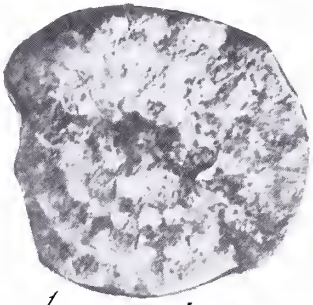
3

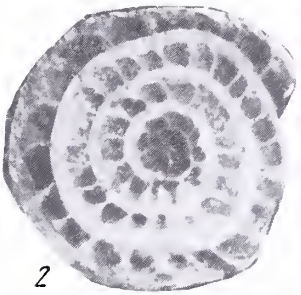
2

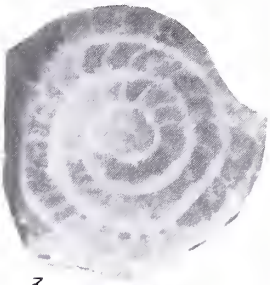


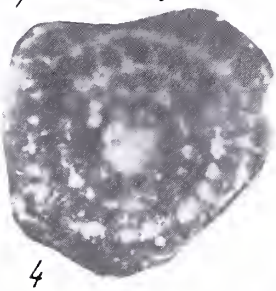
4

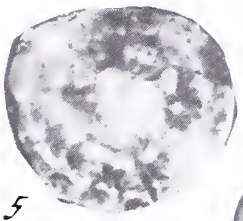
Таблица VII

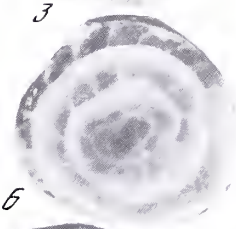

1

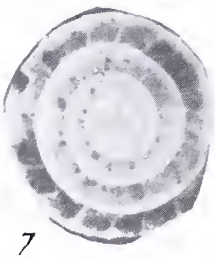

2

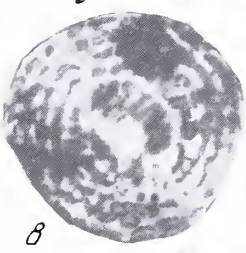

3

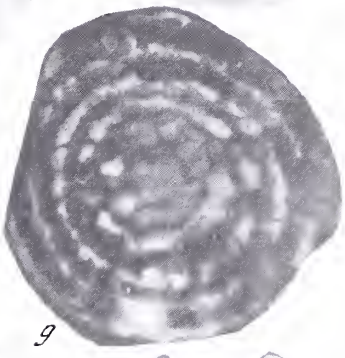

4

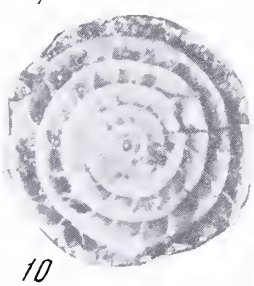

5

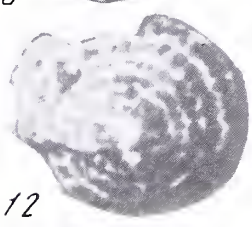

6

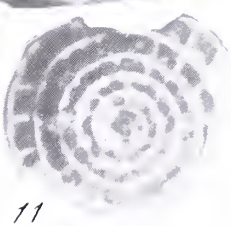

7

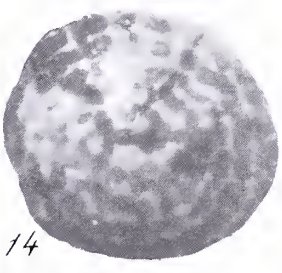

8

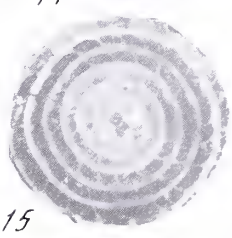

9


10

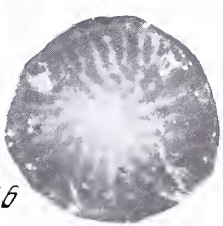

12


11


14


15

13


16

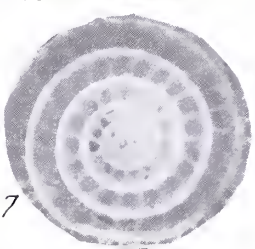
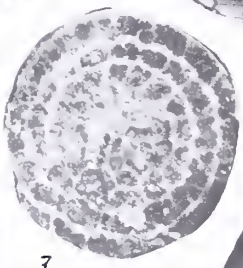

17

Таблица VIII

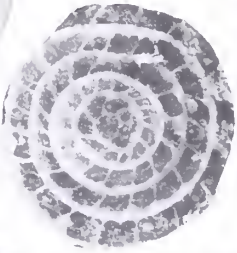
1

2

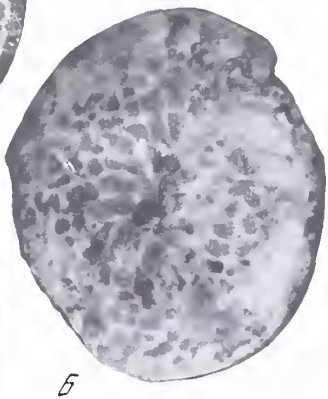


3

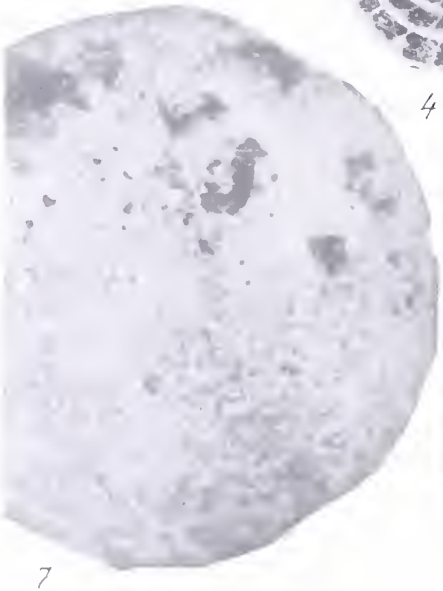
5



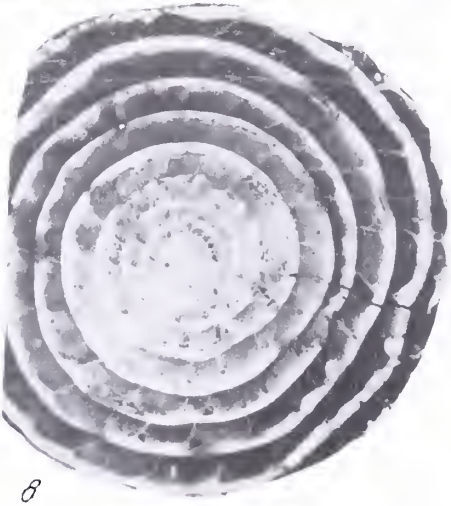
4



6

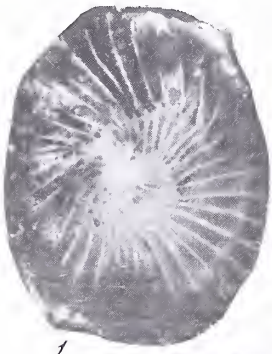


7

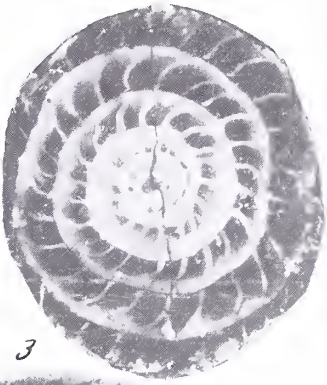


8

Таблица IX

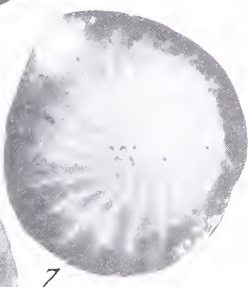

1

2


3

5

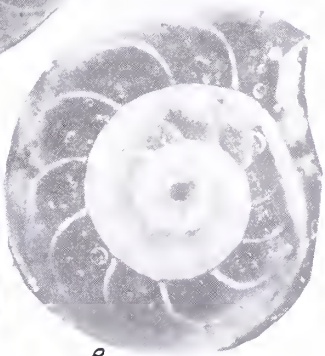
4

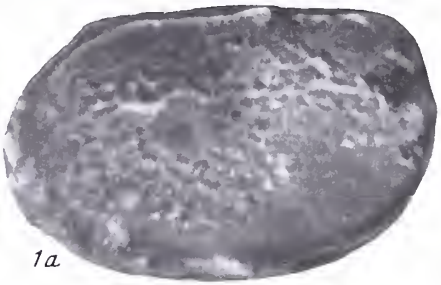

7

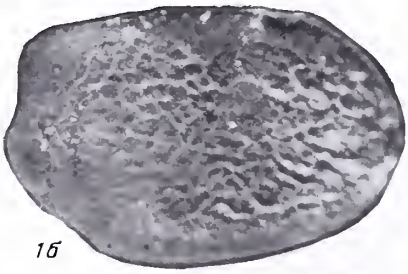
9

6

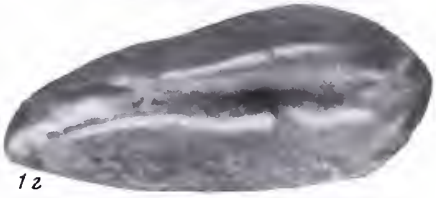
10

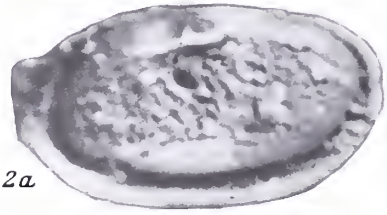

8

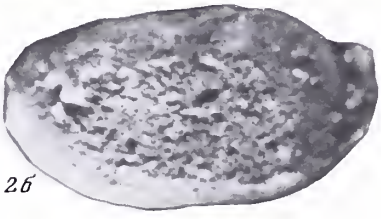

1а

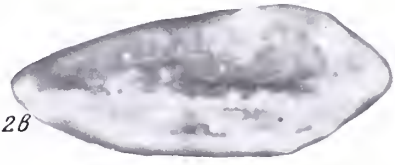

1б

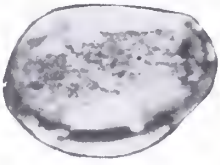
1в

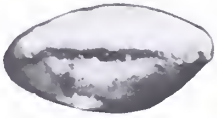

1г

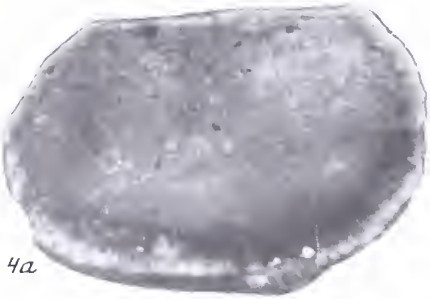

2а


2б

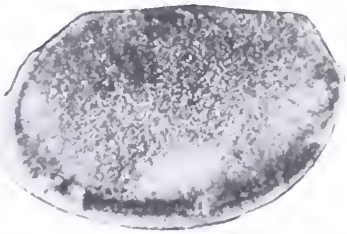

2в

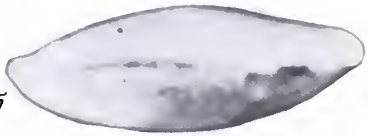

3а

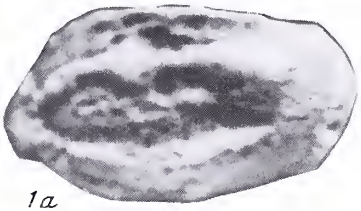

3б


4а

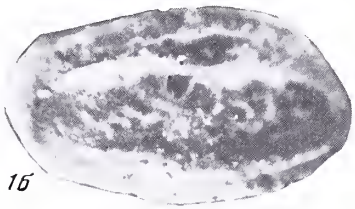
4б


5а

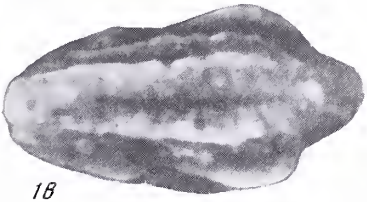

5б



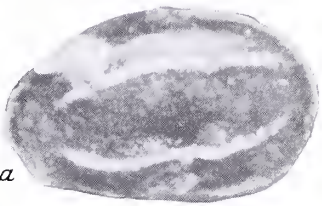
1а



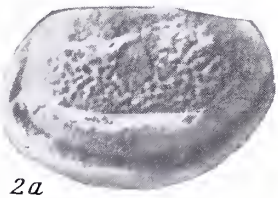
1б



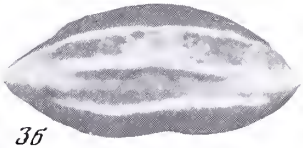
1в



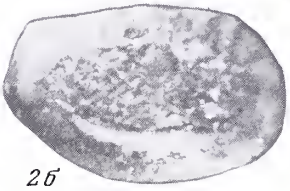
3а



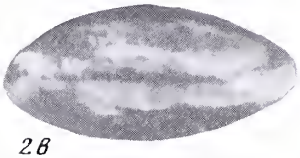
2а



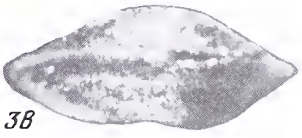
3б



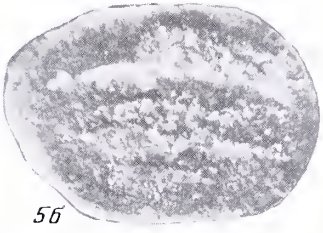
2б



2в

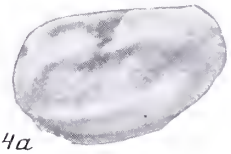


3в

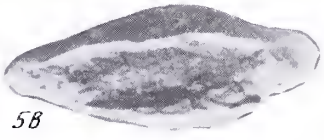


5б

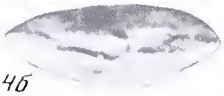
5а



4а



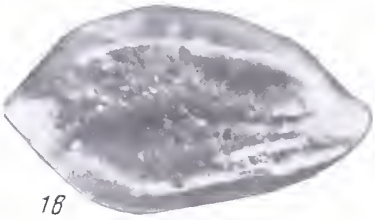
5в



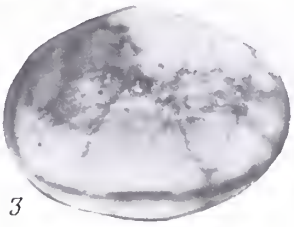
4б

1а

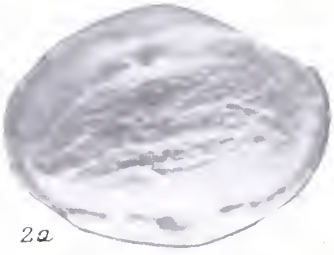
1б



1в



3



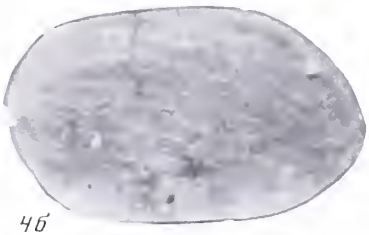
2а

2б

2в

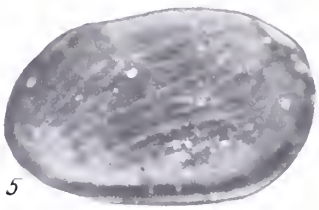
2г

4а

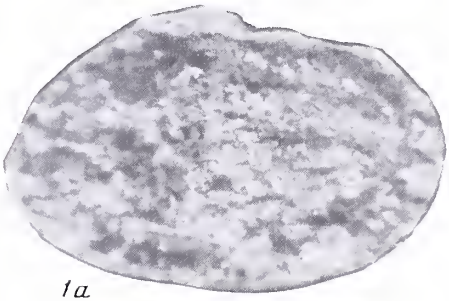


4б

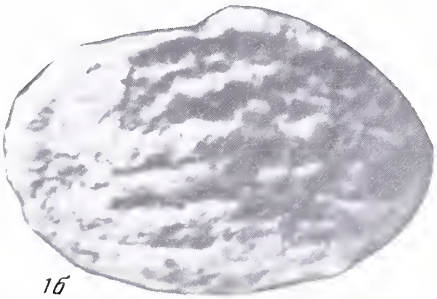
4в



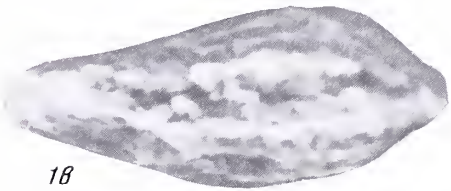
5



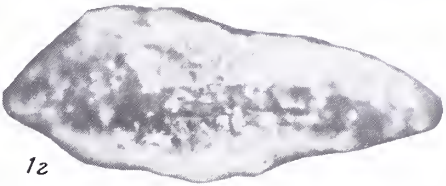
1а



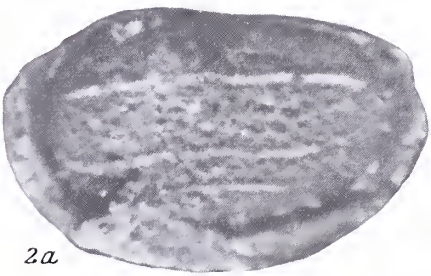
1б



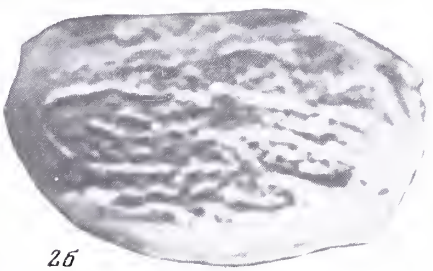
1в



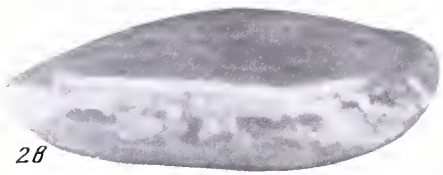
1г



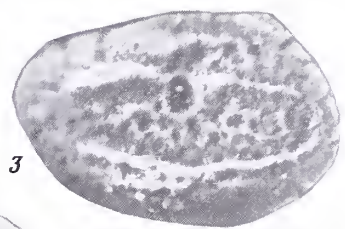
2а



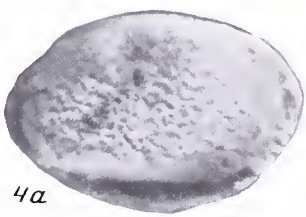
2б



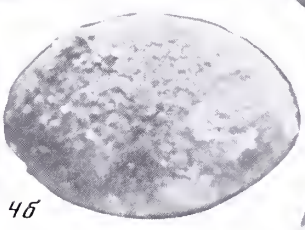
2в



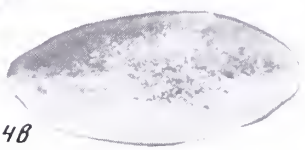
3



4а

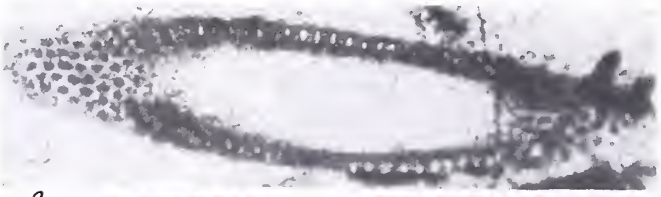


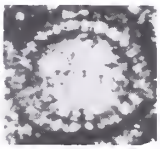
4б

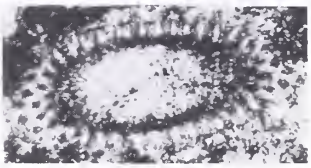


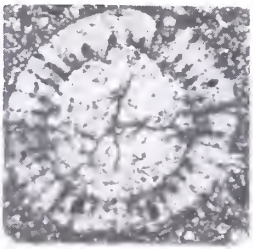
4в

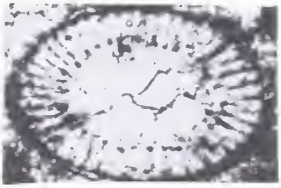
1

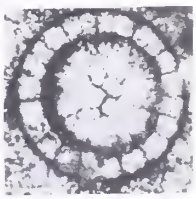

2


3


4

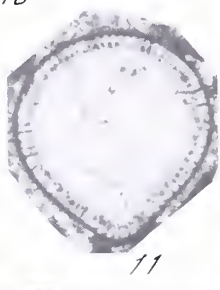

5

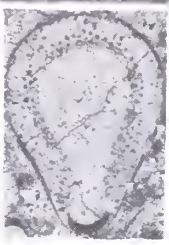

6


7

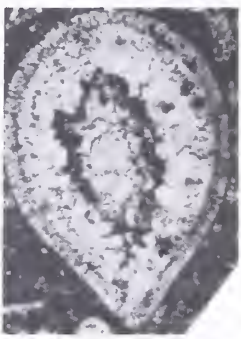
9

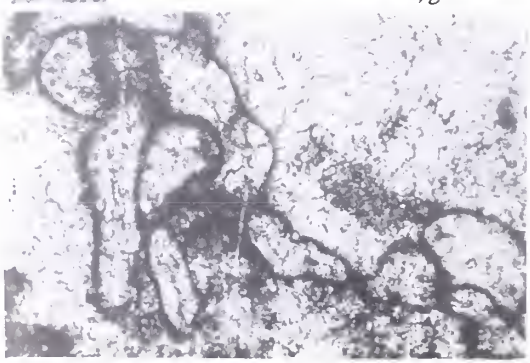
10


11


12

13

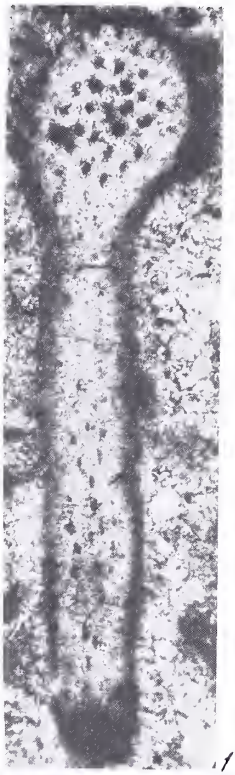

14

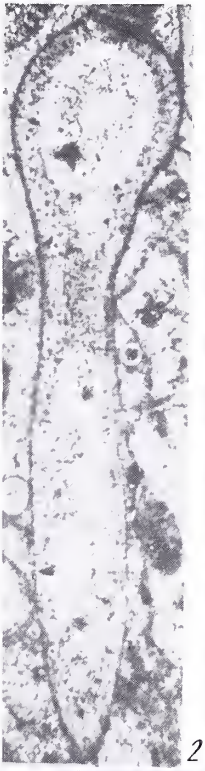

8

15

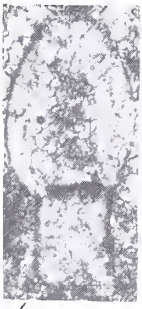
16

Таблица II


1

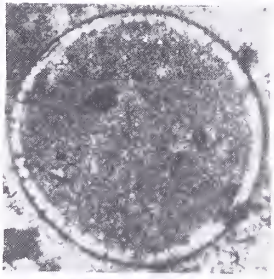

2

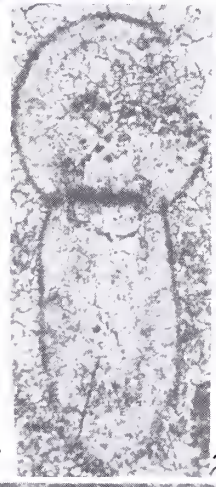
3


4

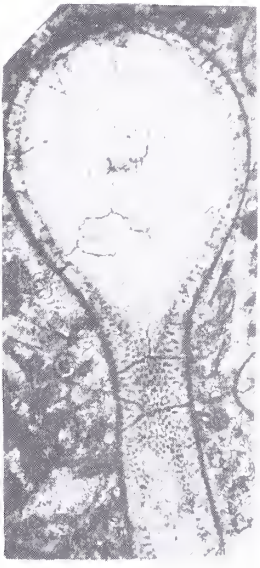
5

11


10


6

7


8

8a

9

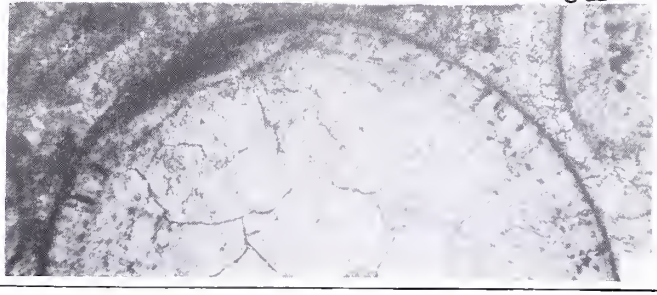
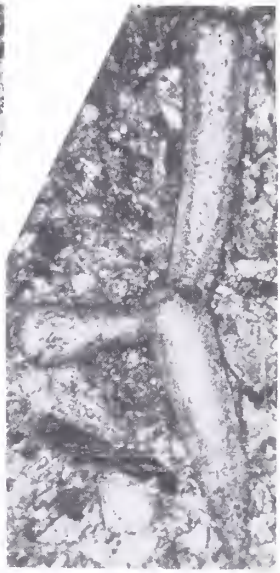
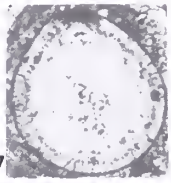


Таблица III

1


2

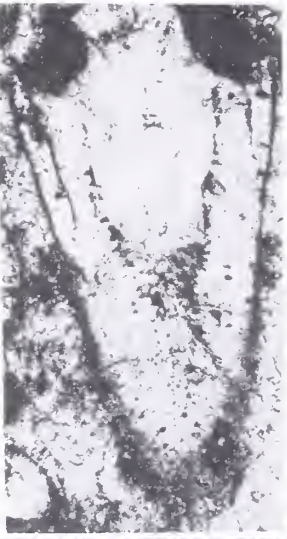
5


10

3

4

11


6

12

7

8

9

ОТРЯД PALAEOCOPIDA HENNINGSMOEN, 1953

НАДСЕМЕЙСТВО KLOEDENELLACEA ULRICH ET BASSLER, 1908

СЕМЕЙСТВО SERENIDIDAE ROZHDESTVENSKAJA, 1972

?Род Posnerina Tschigova, 1960

Типовой вид — Posnerina luculenta [Чижова, 1960].

Сравнение, замечания. Познерины имеют сходство с представителями рода Serenida Polenova по очертанию раковины, характеру диморфизма, наличию килеподобных ребер, но отличаются от последних развитием велярной структуры, выраженной ребром с радиально-лучистой каймой, а также строением мускульного поля и отсутствием борозды как у личинок, так и у взрослых особей. У познерин, кроме того, развит "сосочковидный" отросток в брюшной части левой створки, видимо отсутствующий у серенид. Род Posnerina обнаруживает также сходство с Tchizhovaella Rozhdestvenskaja, от которого отличается усеченно-овальным очертанием раковины, отсутствием центрально-дорзального бугра, возвышающегося над замочным краем, четким мускульным полем, отсутствием бороздообразной ямки у личинок и у взрослых особей, развитием велярного ребра с радиально-лучистой каймой. Ранее род Posnerina Tschigova относился его автором, так же как и сравниваемый с ним род Tulenia Posner, к семейству Knoxitidae Egorov [Чижова, 1960]. А.А. Рождественская [1972] переименовала род Tulenia Posner в род Tchizhovaella Rozhdestvenskaja и включила его вместе с родом Serenida Polenova в установленное ею семейство Serenididae Rozhdestvenskaja. До этого времени систематическое положение рода Serenida оставалось неопределенным, хотя тип диморфизма и ряд других важных в таксономическом отношении признаков у рода Serenida, так же как и у Tchizhovaella, свидетельствуют в пользу того, что эти роды родственны с представителями семейства Knoxitidae. Возможно, у этих остракод был общий предок, но вопрос этот остается нерешенным до того момента, пока не будут получены материалы по возникновению семейства Serenididae. Не выяснен также вопрос о родоначальных формах Posnerina — рода, хотя во многом и сходного по строению с чижовеллами и серенидами, но отличающегося от них указанными выше признаками. В связи с этим род Posnerina включается в серенидиды условно.

Состав. Кроме типового вида, к роду Posnerina относятся Posnerina delicata sp. nov., Posnerina ovata sp. nov., Posnerina digna sp. nov.

Возраст и распространение. Верхний девон, верхняя часть верхнефаменского подъяруса; нижний карбон, нижнетурнейский подъярус; СССР, Бельгия.

Posnerina delicata Tschigova et Alekseeva, sp. nov.

Табл. I, фиг. 1—3

Название вида delicata, *лат.* — изысканная.

Голотип —ИГиРГИ, N И-2, раковина самки; Днепровско-Донецкая впадина, Зачепиловская скв. 10, интервал 2071—2073 м, обр. 23/2; верхний девон, верхнефаменский подъярус, лиманские слои; табл. I, фиг. 1.

Материал. Большое количество раковин и отдельных створок.

Описание. Раковина усеченно-овального очертания, удлиненная, с различными по строению левой и правой створками. В центральной части створок, несколько ближе к переднему концу и спинному краю, развито мускульное поле, расположенное в ямке или углублении, оно окаймлено складкообразным ободком. На левой створке, впереди и чуть выше мускульного поля, присутствует слабовыраженный бугорок. В спинной части каждой створки развито по одному тонкому килеподобному ребру, выраженному нечетко или отсут-

ствующему в задней половине раковины. Эти ребра заходят на переднюю часть створки и проходят параллельно концу; ребро более четкое на правой створке. В центральной трети раковины, непосредственно над мускульным полем или несколько выше его, может быть развито тонкое ребро, которое лучше прослеживается и имеет большую длину на левой створке; это ребро у некоторых форм на правой створке отсутствует. В брюшной части створок расположено тонкое, слабо выгнутое к брюшному краю ребро, которое часто отсутствует на правой, а у некоторых экземпляров и на левой створке. Ребра, расположенные над и под мускульным полем, могут в задней, а у некоторых форм и в передней частях левой створки замыкаться, образуя, таким образом, полузамкнутое или замкнутое ребро. Краевое ребро тонкое. Велярная структура представлена ребром с радиально-лучистой каймой. В брюшной части левой створки ближе к заднему концу развит "сосочковидный" отросток. Поверхность раковины ячеистая; мелкие ячейки расположены в более крупных ячеях.

Размеры, мм (при обозначении размеров здесь и далее приняты следующие сокращения: Д — длина раковины, д — длина замочного края, В — высота, Ш — ширина). Голотип N И-2 (раковина самки): Д — 1,08, д — 0,66, В — 0,68, Ш — 0,46; экземпляр N И-11 (раковина самки): Д — 0,94, д — 0,56, В — 0,52, Ш — 0,39; экземпляр N И-Б-5 (раковина самца): Д — 0,87, д — 0,56, В — 0,49, Ш — 0,40; экземпляр И-Б-5-3 (раковина личинки): Д — 0,75, д — 0,53, В — 0,50, Ш — 0,33.

Изменчивость. Вид характеризуется высокой степенью изменчивости. Варьирует очертание раковины — от удлиненной к укороченной, субовальной. Изменчивы величина и форма углубления, в котором расположено мускульное поле, а также высота и толщина окаймляющего его ободка, четкость выраженности центральных ребер на левой и правой створках, их количество, размеры и местоположение.

Сравнение, замечания. Новый вид обнаруживает сходство с Posnerina luculenta Tschigova [Чижова, 1960, с. 212, табл. III, фиг. 1, 2], отличаясь от нее разными по строению левой и правой створками, относительно меньшего размера мускульным полем и развитием на левой створке двух ребер, замыкающихся в задней, а у некоторых экземпляров и в передней частях. По особенностям строения левой створки, а именно развитию центральных полузамкнутых или замкнутых ребер и ямковидного углубления, новый вид сходен с представителями Glyptopleurella, gen. nov., а именно с Glyptopleurella picta, sp. nov. Указанное сходство при других близких признаках строения раковины, таких, как ее очертание, общий тип диморфизма и велярной структуры, характер охвата и наличие небольших "ушковидных" выростов, а также "сосочковидного" отростка и целого ряда других особенностей, свидетельствует о близости Posnerina delicata с Glyptopleurella picta. Этот вывод подкрепляется также данными изучения процесса становления признаков рода Glyptopleurella. На большом фактическом материале было установлено возникновение (наряду с распространением типичных Posnerina delicata) форм, у которых не только на левой, но и на правой створках появились вначале едва заметные полузамкнутые или замкнутые два центральных ребра и более четко выраженное углубление мускульного поля. Признаки эти закреплялись: левая и правая створки становились близкими по своему строению — возникла Glyptopleurella picta sp. nov. Можно предположить, что Posnerina delicata sp. nov. является родоначальным видом Clyptopleurella picta gen. et sp. nov.

Возраст и распространение. Верхний девон, верхнефаменский подъярус, лиманские слои — Днепровско-Донецкая впадина, Зачепиловская скв. 10, интервалы 2071—2073 м, 1963—1969, 1959—1963, 1955—1959, 1940—1945, 1935—1940 м, Зачепиловская скв. 412, интервал 2037—2042 м; нижний карбон, C^1_a — Донецкий бассейн, Докучаевская скв. 932, интервал 60—63,3 м.

Posnerina ovata Tschigova et Alekseeva, sp. nov.

Табл. IV, фиг. 4

Название вида ovata, *лат.* — овальная.

Голотип —ИГиРГИ, N И-10, раковина самца; Днепровско-Донецкая впадина, Горобцовская скв. 7, интервал 4626—4636 м, обр. 86; верхний девон, верхнефаменский подъярус, тургеневско-кудеяровские слои; табл. IV, фиг. 4.

Материал. Целая раковина и отдельные створки.

Описание. Раковина овального очертания с прямым замочным краем. Мускульное поле на левой створке находится в ямке, а на правой — в углублении. Над мускульным полем развито еще по одной на каждой створке неглубокой ямке. Краевое ребро тонкое. Велярная структура полностью не сохранилась, наблюдается лишь слаборазвитое ребро. Поверхность раковины мелкоячеистая.

Размеры, мм. Голотип N И-10 (самец): Д — 0,80, д — 0,45, В — 0,54, Ш — 0,34; экземпляр N И-10/1 (правая створка личинка): Д — 0,65, д — 0,42, В — 0,45.

Изменчивость. Изменяется форма мускульного поля — от овального до продолговатого.

Сравнение. Posnerina ovata sp. nov. отличается от других видов рода. Отдаленное сходство обнаруживается с Posnerina digna sp. nov., однако P. ovata имеет характерное овальное очертание, выпуклый спинной край и две небольшого диаметра ямки в центральной части створок, особенно четко выраженные на левой.

Возраст и распространение. Верхний девон, верхнефаменский подъярус, тургеневско-кудеяровские слои; Днепровско-Донецкая впадина, Горобцовская скв. 7, интервал 4626—4636 м.

Posnerina digna Tschigova et Alekseeva, sp. nov.

Табл. I, фиг. 4, 5

Название вида digna, *лат.* — достойная внимания.

Голотип — ИГиРГИ, N И-9, раковина самки; Днепровско-Донецкая впадина, Зачепиловская скв. 412, интервал 2119—2124 м, обр. К-13; верхний девон, верхнефаменский подъярус, лиманские слои; табл. I, фиг. 4.

Материал. Большое количество раковин и отдельных створок.

Описание. Раковина усеченно-овального очертания, уплощенная, гладкая. Мускульное поле округлой формы. В спинной части каждой створки развито по очень тонкому килеподобному ребрышку. Краевое ребро также тонкое. Велярная структура недиморфна и представлена на обеих створках тонким ребром с радиально-лучистой каймой. В брюшной части левой створки ближе к заднему концу расположен "сосочковидный" отросток. Поверхность раковины мелкоячеистая.

Размеры, мм. Голотип N И-9 (самка): Д — 1,04, д — 0,60, В — 0,68, Ш — 0,46; экземпляр N И-19 (самец): Д — 0,94, д — 0,56, В — 0,58, Ш — 0,34; экземпляр N И-19 (личинка): Д — 0,74, д — 0,44, В — 0,48, Ш — 0,32.

Изменчивость. Признаки вида постоянны; варьируют лишь относительные размеры раковины.

Сравнение. Новый вид обнаруживает сходство, и прежде всего по очертанию раковины, с Posnerina delicata sp. nov., но отличается от последней отсутствием ребер, слабовыраженным мускульным полем, отсутствием ямок, мелкоячеистой скульптурой. От сходной Posnerina luculenta Tschigova [Чижова, 1960, с. 212, табл. III, рис. 1—2] описываемый вид отличается слабовыраженным мускульным полем и отсутствием окаймляющего это поле ободка.

Возраст и распространение. Верхний девон, верхнефаменский подъярус,

тургеневско-кудеяровские, лиманские слои — Днепровско-Донецкая впадина, Горобцовская скв. 7, интервалы 4626—4636 м, 4452—4456, 4160—4170 м; Зачепиловская скв. 10, интервалы 2126—2128 м, 2098—2100, 2071—2073, 2029—2033 м; Зачепиловская скв. 412, интервалы 2270—2274 м, 2264—2266, 2228—2246, 2155—2162, 2145—2151, 2119—2124, 2105—2110, 2092—2097 м.

СЕМЕЙСТВО GLYPTOPLEURIDAE GIRTY, 1910

Диагноз. Раковина субовального, усеченно-овального или закругленно-прямоугольного очертания. Замочный край прямой. Спинной край слабо, сильно или гребневидно изогнутый. У концов спинного края правой створки имеются небольшие или массивные "ушковидные" выросты. Кардинальные углы тупые. Концы створок закругленные, равновысокие или передний выше заднего, скошенного к брюшному краю. Брюшной край плавно изогнутый. Правая створка больше левой и охватывает последнюю вдоль свободного края. Створки либо одинаковы в очертании и по строению, либо асимметричны. В центральной части створок, ближе к спинному краю, развито мускульное поле, расположенное в углублении или ямке. Над углублением или ямкой обычно развиты еще одно углубление или ямка. Раковина ребристая; количество, форма и длина ребер различны. Велярная структура недиморфна и представлена ребром с радиально-лучистой каймой либо только тонким ребром. В брюшной части левой створки развит "сосочковидный" отросток. Поверхность створок пористая, ячеистая и, реже, бугристая. Представители семейства диморфны. Раковина самок в задней части равномерно вздута; перегородка выводковой камеры отсутствует. Раковины самцов и личинок вздуты в средней или ближе к задней части; у них иногда намечается уступ.

Состав. Подсемейства Glyptopleurinae Girty, 1910 и Arsiriininae subfam. nov.

Возраст и распространение. Верхний девон, верхняя часть верхнефаменского подъяруса, карбон, нижняя, средняя пермь — СССР, Франция, Бельгия, ГДР, ФРГ, Испания, Англия, Ирландия, США, Канада, КНР, Австралия.

ПОДСЕМЕЙСТВО GLYPTOPLEURINAE GIRTY

Диагноз. Раковина неравностворчатая, ребристая. Створки у многих родов асимметричны по строению и очертанию. В центральной части створок, в верхней их половине, развиты, как правило, две глубокие, расположенные одна над другой ямки. Раковина мало- или многоребристая. Ребра массивные или тонкие, прямые или изогнутые, короткие и длинные, замкнутые, полузамкнутые или не соединяющиеся. Велярная структура представлена тонким ребром или редуцирована.

Состав. Из ранних глиптоплеврид к подсемейству Glyptopleurinae Girty относятся роды Quasiglyptopleura Tschigova et Alekseeva, gen. nov., Effeminatopleura Tschigova et Alekseeva, gen. nov., Melanchlenia Tschigova et Alekseeva, gen. nov., а кроме того, возникший позднее род Glyptopleura Girty. Состав подсемейства уточнится после полной ревизии семейства Glyptopleuridae Girty.

Сравнение. Отличается от Arsiriininae Tschigova et Alekseeva, subfam. nov. развитием двух глубоких, расположенных одна над другой ямок, отсутствием велярной радиально-лучистой каймы, тонкоячеистой поверхностью раковины.

Возраст и распространение. Верхний девон, верхняя часть верхнефаменского подъяруса, карбон, нижняя, средняя пермь — СССР, Франция, Бельгия, ГДР, ФРГ, Испания, Англия, Ирландия, США, Канада, КНР, Австралия.

Род Quasiglyptopleura Tschigova et Alekseeva, gen. nov.

Название рода указывает на его связь с родами подсемейства Glyptopleurinae.

Типовой вид — Quasigleptopleura miranda Tshigova et Alekseeva, sp.n.; верхний девон, верхнефаменский подъярус, лиманские слои; Днепровско-Донецкая впадина.

Диагноз. Раковина неправильного усеченно-овального очертания, массивная, сильно неравностворчатая. Спинной край правой створки в передней половине гребневидный, возвышается над замочным краем. Спинной край левой створки в передней части почти прямой и слабовыпуклый в задней половине. В верхней половине центральной части раковины развиты две глубокие, расположенные одна над другой ямки, между которыми находится валикоподобное утолщение. В брюшной части створок развито еще одно массивное валикоподобное утолщение. По поверхности этих утолщений проходят ребра (по одному на каждом утолщении) которые у концов становятся более тонкими и изгибаются в сторону срединной линии, пытаясь замкнуться. Краевое ребро тонкое. Велярная структура выражена нечетко. В том месте, где обычно развита эта структура, расположены полые бугорки, представляющие, возможно, основания несохранившихся "игольчатых" образований. Поверхность раковины пористая, покрыта мелкими бугорками.

Сравнение. Род Quasiglyptopleura gen. nov. по очертанию раковины, характеру асимметричности створок, их массивностью, развитию высоких валикоподобных утолщений отличается от других родов подсемейства Glyptopleurinae Girty. Некоторое сходство он обнаруживает с родом Effeminatopleura gen.nov., о чем сказано при описании последнего. Род Quasiglyptopleura gen.nov. имеет некоторые сходные черты с родом Glyptopleurella gen.nov. семейства Arsiriininae subfam. nov. Отличается от глиптоплеврелл более короткой и массивной раковиной, резко асимметричными в очертании левой и правой створки, отсутствием радиально-лучистой каймы.

Состав. Пока только типовой вид.

Возраст и распространение. Верхний девон, верхняя часть верхнефаменского подъяруса; СССР.

Quasiglyptopleura miranda Tschigova et Alekseeva, sp. nov.

Табл. III, фиг. 1.

Название вида miranda, *лат.* — удивительная.

Голотип — ИГиРГИ, N И-5, раковина самки; Днепровско-Донецкая впадина, Зачепиловская скв. 412, интервал 2264—2266 м, К-20, обр. 35/1; верхний девон, верхнефаменский подъярус, лиманские слои; табл. III, фиг. 1.

Материал. Большое количество раковин самок, самцов и личинок.

Описание. Quasiglyptopleura miranda sp. nov. является пока единственным видом рода и характеризуется всеми вышеописанными признаками.

Размеры, мм. Голотип N И-5 (раковина самки): Д — 0,96, д — 0,60, В — 0,66, Ш — 0,54; экземпляр N И-Б-5-15 (раковина самки): Д — 0,91, д — 0,52, В—0,70, Ш—0,49; экземпляр N И-Б-5-21 (раковина самца): Д—0,90, д—0,53, В—0,70, Ш — 0,46; экземпляр N И-57 (раковина личинки): Д — 0,84, д — 0,53, В — 0,52, Ш — 0,45.

Изменчивость. Основные признаки вида постоянны. Варьируют относительные размеры раковин, очертания спинного края створок, степень массивности валикоподобных утолщений.

Возраст и распространение. Верхний девон, верхняя часть верхнефаменского подъяруса; Днепровско-Донецкая впадина, Зачепиловская скв. 412, интервал 2264—2268 и 2119—2124 м.

Род Melanchlenia Tschigova et Alekseeva, gen. nov.

Название вида от меланхленов, древних жителей Украины, где обнаружены представители рода.

Типовой вид — Melanchlenia bilyki Tschigova et Alekseeva, sp. nov.; верхний девон; верхнефаменский подъярус, руденковские слои; Днепровско-Донецкая впадина.

Диагноз. Раковина удлиненная, закругленно-прямоугольная, неравностворчатая. В центральной части створок развито слабовыраженное углубление округлой формы. Раковина многоребристая. Ребра тонкие, изогнутые, расположены близко друг к другу; их направление — от задне-спинной к передне-брюшной части. В задней части створок ребра замкнутые; некоторые из ребер замыкаются также и в передне-брюшной части. Краевое ребро тонкое. Велярная структура представлена низким и тонким ребром. Поверхность створок ячеистая. Ячейки крупные, неглубокие, стенки их тонкие.

Сравнение. Новый род по очертанию раковины, характеру охвата, по типу ребристости и "ушковидных" выростов сходен с родом Glyptopleura Girty. Отличается он от последнего отсутствием ямок и очень тонкими ребрами. Отсутствием ямок род Melanchlenia gen. nov. отличается от всех других родов подсемейства Glyptopleurinae Girty.

Состав рода. Пока лишь типовой вид.

Возраст и распространение. Верхняя часть девона; СССР.

Melanchlenia bilyki Tschigova et Alekseeva, sp. nov.

Табл. III, фиг. 4, 5

Название вида в честь геолога А.А. Билыка.

Голотип — ИГиРГИ, N И-4, раковина самки; Днепровско-Донецкая впадина, Кременовская скв. 4, интервал 3334—3348 м, К-35, обр. 15; верхний девон, верхнефаменский подъярус, руденковские слои; табл. III, фиг. 4.

Материал. Девять раковин и отдельные створки.

Описание. Melanchlenia bilyki sp. nov. является пока единственным видом рода и характеризуется всеми вышеописанными признаками.

Размеры, мм. Голотип N И-4 (раковина самки): Д — 0,94, д — 0,63, В — 0,58, Ш — 0,44; экземпляр N И-56 (раковина самца): Д — 0,83, д — 0,46, В — 0,52, Ш — 0,32; экземпляр N И-56-1 (раковина личинки): Д — 0,64, д — 0,45, В — 0,42, Ш — 0,33.

Изменчивость. Вид характеризуется довольно большим постоянством признаков. Варьируют соотношения размеров и величина "ушковидных" выростов.

Возраст и распространение. Верхний девон, верхнефаменский подъярус, руденковские слои; Днепровско-Донецкая впадина, Кременовская скв. 4, интервалы 3334—3348 и 3558—3560 м.

Род Effeminatopleura Tschigova et Alekseeva, gen. nov.

Название рода effeminata, *лат.* — изнеженная.

Типовой вид — Effeminatopleura regia Tschigova et Alekseeva, sp. nov.; верхний девон, верхнефаменский подъярус, руденковские слои; Днепровско-Донецкая впадина.

Диагноз: Раковина субовальная, с асимметричными по очертанию и строению створками. Спинной край левой створки выпуклый в задней половине и слегка выступает над замочным краем. Спинной край правой створки арковидный, резко выступает над замочным краем. Створки в спинной части приплюснуты с боков. Правая створка почти овального очертания, значительно больше удлиненной левой створки. В центральной части верхней половины раковины развиты две

глубокие, маленького размера овальные ямки, из которых нижняя — большего диаметра и более глубокая. Между ямками стенка раковины утолщена и снабжена ребром. Створки покрыты большим количеством тонких и тончайших ребер, пересекающих раковину; некоторые ребра у концов замыкаются. Краевое и велярное ребра тонкие. Поверхность раковины крупноячеистая; ячейки с низкими стенками.

Сравнение. Описываемый род некоторое сходство обнаруживает с представителями рода Quasiglyptopleura gen. nov. характером ямок, асимметричностью створок, наличием "сосочковидного" отростка. Резко отличается он от квазиглиптоплевр тонкостенной раковиной и другим очертанием створок — почти овальной правой и удлиненно-округленной левой, а также наличием большого количества тонких ребер, иным характером выпуклости раковин самцов и личинок и ячеистой поверхностью створок.

Состав. Типовой вид.

Возраст и распространение. Верхний девон, верхнефаменский подъярус, руденковские слои; Днепровско-Донецкая впадина.

Effeminatopleura regia Tschigova et Alekseeva, sp. nov.

Табл. III, фиг. 2—3

Название вида regia, *лат.* — роскошная, царственная.

Голотип — ИГиРГИ, N И-6, раковина самца; Днепровско-Донецкая впадина, Кременовская скв. 4, интервал 3334—3343 м, К-35, обр. 15; верхний девон, верхнефаменский подъярус, руденковские слои; табл. III, фиг. 2.

Описание. Effeminatopleura regia sp. nov. является пока единственным видом рода и характеризуется всеми вышеописанными признаками.

Размеры, мм. Голотип N И-6 (раковина самца): Д — 0,84, д — 0,50, В — 0,64, Ш — 0,40; экземпляр N И-К-35 (раковина самца): Д — 0,79, д — 0,49, В — 0,58, Ш — 0,40; экземпляр N И-58 (раковина личинки): Д — 0,70, д — 0,49, В — 0,56, Ш — 0,38.

Изменчивость. Признаки вида постоянны.

Возраст и распространение. Верхний девон, верхнефаменский подъярус, руденковские слои; Днепровско-Донецкая впадина, Кременовская скв. 4, интервалы 3334—3348 и 3558—3560 м.

Материал. Большое количество раковин.

ПОДСЕМЕЙСТВО ARSIRIININAE TSCHIGOVA ET ALEKSEEVA SUBFAM. NOV.

Диагноз. Раковина удлиненная, усеченно-овального или закругленно-прямоугольного очертания, с прямым замочным краем, неравностворчатая, ребристая, ячеистая. Правая створка незначительно больше левой, охват вдоль свободного края. В центральной части створок развито мускульное поле. Оно может быть расположено в углублении (или, реже в ямке), над которым у некоторых форм имеется еще одно углубление. Впереди, а иногда и сзади мускульного поля может присутствовать по бугорку.

Поверхность створок покрыта ребрами. Два центральных ребра, залегающих над и под мускульным полем, как правило, замкнуты или полузамкнуты. Велярная структура представлена ребром с радиально-лучистой каймой, состоящей из плотно прилегающих друг к другу "иголочек". Поверхность створок ячеистая.

Состав. Из ранних глиптоплеврид к подсемейству Arsiriininae subfam. nov. относятся роды Arsiriina gen. nov., Glyptopleurella gen. nov., Cryptoglyptopleura gen. nov., кроме того, возникший позднее род Mesoglypha Cooper. Состав подсемейства уточнится после того, как будет произведена полная ревизия семейства Glyptopleuridae Girty.

Сравнение. Отличается от Glyptopleurinae Girty развитием мускульного поля большого диаметра, наличием велярной структуры с радиально-лучистой каймой, крупно- и грубоячеистой поверхностью раковины.

Возраст и распространение. Верхний девон, верхняя часть верхнефаменского подъяруса, карбон — СССР, Англия, Ирландия, Бельгия, Франция, ГДР, ФРГ, США, Канада, ?Австралия.

Род Arsiriina Tschigova et Alekseeva, gen. nov.

Glyptopleura?: Бушмина, 1965, с. 74.

Название рода в честь геолога Ю.А. Арсирия.

Типовой вид — Arsriina reticulata Tschigova et Alekseeva, sp. nov.; верхний девон, верхнефаменский подъярус, лиманские слои; Днепровско-Донецкая впадина.

Диагноз. Раковина неправильного округленно-прямоугольного или усеченно-овального очертания, многоребристая. Мускульное поле расположено в углублении или ямке овальной формы; перед ямкой может присутствовать бугорок. Каждая створка покрыта семью—девятью массивными или тонкими, прерывистыми ребрами. В средней части створок ребра замкнутые или полузамкнутые. Краевое ребро тонкое. Велярная структура представлена ребром с плохо сохранившейся радиально-лучистой каймой. Поверхность створок ячеистая. Ячейки крупные, с массивными стенками. Продольные стенки ячеек, соединяясь, образуют ребра; в сочетании с поперечными стенками они формируют своеобразную сетчатую поверхность раковины.

Сравнение. Род Arsiriina gen. nov. имеет сходство с родом Glyptopleurella gen. nov., о чем сказано при описании последнего.

Состав. Кроме типового вида к роду Arsiriina относятся Arsiriina pleurita sp. nov., A. kuzbassica (Bush.), A. primitiva (Green.), A. belfegora (Brayer).

Возраст и распространение. Верхний девон, верхняя часть верхнефаменского подъяруса, нижний карбон — СССР, США, Канада.

Arsiriina reticulata Tschigova et Alekseeva, sp. nov.

Табл. IV, фиг. 1.

Название вида reticulata, *лат.* — сетчатая.

Голотип — ИГиРГИ, N И-3, раковина самки; Днепровско-Донецкая впадина, Зачепиловская скв. 412, интервал 2092—2097 м, обр. 19; верхний девон; верхнефаменский подъярус, лиманские слои; табл. IV, фиг. 1.

Материал. Более десяти раковин и отдельные створки.

Описание. Раковина удлиненная, неправильного округленно-прямоугольного очертания, грубоячеистая. Мускульное поле выражено слабо и находится в небольшом углублении овальной формы. Ребра массивные, прерывистые, образованы продольными стенками крупных ячеек. Ребро, развитое у спинного края, опускается на переднюю и заднюю части створок и проходит затем параллельно брюшному краю. Остальные ребра неправильно изогнутой формы, пересекают створки в направлении от заднего конца к переднему. Краевое ребро тонкое. Велярная структура представлена ребром; радиально-лучистая кайма у изученных экземпляров не сохранилась, кроме одной формы, у которой она едва различима. Поверхность створок крупноячеистая. Стенки ячеек массивные. Сочетание продольных и поперечных стенок ячеек формирует своеобразную сетчатую поверхность створок, что особенно четко видно при больших увеличениях.

Размеры, мм. Голотип N И-3 (раковина самки): Д — 1,15, д — 0,64, В — 0,74, Ш — 0,44; экземпляр N И-54 (раковина самца): Д — 1,02, д — 0,54, В — 0,60, Ш — 0,36; экземпляр N И-55 (раковина личинки): Д — 0,58, д — 0,42, В — 0,40, Ш — 0,22.

Изменчивость. Признаки вида характеризуются постоянством.

Сравнение, замечания. Описываемый вид обнаруживает сходство с Arsiriina pleurita sp. nov., но отличается от него массивной раковиной с относительно более высоким задним концом, грубыми и прерывистыми ребрами, хорошо заметными поперечными стенками ячеек, разделяющими межреберные пространства. Arsiriina reticulata sp. nov. очертанием раковины, выступающим в нижней половине передним концом, характером поверхности створок напоминает формы, отнесенные Л.С. Бушминой к Glyptopleura? kuzbassica Buschmina из абышевского горизонта Кузнецкого бассейна [Бушмина, 1965, с. 74. табл. I, фиг. 3-в, табл. IV, фиг. 4а-в], которые рассматриваются нами в объеме рода Arsiriina. Но отличаются эти виды тем, что у Arsiriina reticulata задний конец более короткий и скошен к брюшному краю; замочный край относительно длинее; мускульное поле расположено не в ямке, а в слабовыраженном углублении.

Возраст и распространение. Верхний девон, верхнефаменский подъярус, лиманские слои; Днепровско-Донецкая впадина, Зачепиловская скв. 412, интервал 2092—2097 м.

Arsiriina pleurita Tschigova et Alekseeva, sp. nov.

Табл. IV, фиг. 2, 3

Название вида от pleura, *греч.* — ребра.

Голотип — ИГиРГИ, N И-1, раковина самца; Днепровско-Донецкая впадина, Зачепиловская скв. 412, интервал 2119—2124 м, К-13, обр. 62; верхний девон, верхнефаменский подъярус, лиманские слои; табл. IV, фиг. 2.

Материал. 6 целых раковин и отдельные створки.

Описание. Раковина неправильного усеченно-овального очертания. Мускульное поле округлой формы, находится в углублении, окаймленном ребровидным ободком; углубление более четко выражено на меньшей створке. На этой же створке перед углублением развит небольшой бугорок неправильной формы; на правой створке этот бугорок отсутствует. Поверхность створок покрыта восемью-девятью тонкими ребрами. В средней части раковины расположено замкнутое или полузамкнутое ребро; верхняя ветвь этого ребра проходит непосредственно над мускульным полем и пересекает на левой створке бугорок, который лежит перед полем. В спинной части каждой створки развито по тонкому ребру, опускающемуся у ее концов и проходящему параллельно свободному краю. В задней части створок это ребро у некоторых форм не наблюдается. Помимо упомянутых ребер, имеются тонкие дополнительные ребра разной длины и формы, пересекающие раковину в направлении от заднего конца к переднему. Краевое ребро тонкое. Велярная структура представлена ребром с радиально-лучистой каймой. Поверхность створок ячеистая; ячейки неправильно-округленной формы, более крупные в центральной части раковины.

Размеры, мм. Голотип N И-1 (раковина самца): Д — 1,10, д — 0,68, В — 0,66, Ш — 0,38; экземпляр N И-13 (раковина самца): Д — 0,9, д — 0,6, В — 0,56, Ш — 0,32; экземпляр N И-Б-5-22 (раковина личинки): Д — 0,83, д — 0,52, В — 0,52, Ш — 0,30.

Изменчивость. Проявляется в относительно большей или меньшей высоте раковины, в разной степени скошенности брюшного края к заднему концу, в относительной величине углубления, где расположено мускульное поле, в количестве, форме, размерах и местоположении дополнительных ребер.

Сравнение. Описываемый вид обнаруживает сходство с Arsiriina reticulata sp. nov., о чем сказано при ее характеристике.

Возраст и распространение. Верхний девон, верхнефаменский подъярус, лиманские слои; Днепровско-Донецкая впадина, Зачепиловская скв. 412, интервал 2119—2124 и 2092—2097 м.

Род Glyptopleurella Tschigova et Alekseeva, gen. nov.

Kirkbya (part.): Jones, Kirkby, 1885, p. 184—185; 1886, p. 250; Баталина 1933, с. 13.

Glyptopleura (part.): Coryell, Brackmier, 1931, p. 531; Geis, 1932, p. 171; Latham, 1932, p. 372; Bassler, Kellet, 1934, p. 13; Kummerov, 1939, p. 34; Познер, 1951, с. 40; Brayer, 1952, p. 163; Занина, 1956, с. 207; Бушмина, 1968, с. 64; Степанайтыс, 1973, с. 42; Чижова, 1977, с. 171.

Beyrichiopsis (part.): Green, 1963, p. 99; Rome, 1971, p. 14; Becker, Bless, Streel, Thorez, 1974, p. 18; Robinson, 1978, p. 134, 136.

Glyptolichwinella?: Гуревич, 1966, с. 38, 39; Becker, Bless, 1974, p. 28.

Название рода указывает на его близость с родами семейства Glyptopleuridae Girty.

Типовой вид — Glyptopleurella picta Tschigova et Alekseeva, sp. nov.; верхний девон, верхнефаменский подъярус, лиманские слои; Днепровско-Донецкая впадина.

Диагноз. Раковина удлиненная, усеченно-овального очертания, неравностворчатая. Мускульное поле у некоторых видов расположено в разного диаметра и формы ямке или углублении. Над последними могут быть развиты еще одно углубление или ямка. Впереди и сзади нижней ямки или углубления у некоторых видов присутствуют небольшие по размеру и пологие бугорки. Раковина малоребристая; ребра тонкие или массивные. В центральной части створок развито два ребра незамкнутых, полузамкнутых или замкнутых. Верхнее из центральных ребер находится непосредственно над мускульным полем. В спинной части каждой створки присутствует тонкое ребро, проходящее параллельно замочному краю. Оно может быть коротким или же опускается на переднюю и заднюю части створок, а у некоторых представителей рода — и на брюшную часть, образуя концентрическое ребро, параллельное краям створок. Дополнительные ребра тонкие и короткие; их количество и местоположение варьируют. Краевое ребро тонкое, едва заметное. Велярная структура представлена ребром с радиально-лучистой каймой. Поверхность створок ячеистая; ячейки разных размеров, стенки их тонкие или массивные.

Сравнение. Представители рода Glyptopleurella gen. nov., как уже отмечалось при описании Posnerina delicata sp. nov., имеют много сходных черт с этим видом, поскольку он является, видимо, для глиптоплеврелл родоначальным. От сходных арсириин глиптоплевреллы отличаются несколько меньшими размерами раковины, иным ее очертанием и, прежде всего, более скошенным к брюшному краю задним концом, массивными створками, меньшим количеством ребер, более четко выраженными мускульным полем или отвечающей его местоположению ямкой, меньшими рамерами ячеек.

Замечания. В вводной части настоящей работы уже было отмечено, что род Glyptopleurella gen. nov. является, видимо, наиболее древним среди глиптоплеврид. Этим объясняется развитие некоторых признаков глиптоплеврелл у представителей разных родов семейства Glyptopleuridae, что вполне закономерно. В новый род следует включить, помимо установленных авторами данной работы видов, несколько уже известных, поскольку им свойственны все основные черты рода Glyptopleurella. Заметим, однако, что четыре из них некоторыми исследователями рассматривались в объеме родов, относимых не к глиптоплевридам, а к другим семействам. Это касается, прежде всего, вида, описанного еще в прошлом веке как Kirkbya plicata Jon. et Kir., 1885. Позднее этот вид стал рассматриваться в объеме рода Glyptopleura [Latham, 1932]. В последние годы в работах нескольких авторов упомянутый вид помещается в род Beyrichiopsis [Green, 1963; Rome, 1971; Robinson, 1978]. Основанием для этого, как отмечается в работе Э. Робинсона, является наличие у plicata радиально-лучистой каймы. Но, как известно, радиально-лучистая кайма свойственна представителям нескольких надсемейств отряда Palaeocopida, в том числе и многим глиптоплевридам. Широкое развитие параллелизма и конвергенции в эволюции остракод часто приводит к объединению в один таксон родственно далеких форм. Чтобы избежать этого при классификации остракод приходится учитывать весь комплекс признаков, свойственных рассматриваемому

таксону. Так, для рода Beyrichiopsis характерна расчлененная раковина; она у них двух- или трехлопастная. Тип диморфизма у этого рода резко отличный от глиптоплевридового. Самки бейрихиопсис имеют четкую "сигмоидную" структуру, а выводковая камера у них отделена перегородкой. Все эти признаки, по крайней мере при описании plicata, не отмечаются. Не удается их установить и на изображениях, которыми описания сопровождаются. К сожалению, авторы настоящей работы не имели возможности изучить для сравнения коллекционный материал по plicata из нижнего карбона Англии, чтобы уточнить характер диморфизма, без чего уверенно судить о родовой принадлежности пликат невозможно. Поэтому этот вид относится к роду Glyptoleurella gen. nov. условно. На том же основании, что и plicata, к роду Glyptopleurella также условно (впредь до уточнения вопроса о характере диморфизма) относится Beyrichiopsis glyptopleuroides Green, 1963, по крайней мере формы, представленные из турнейских отложений (формация Banff) Канады [Green, 1963, p. 99, pl. 4, fig. 2, 3, 6—9], а также из разреза турне Англии [Robinson, 1978, p. 134, pl. 3, fig. 7]. В род Glyptopleurella gen. nov. включаются нами условно формы, описанные как Glyptolichwinella? aff. chovanensis Posner [Гуревич, 1966, с. 38, табл. II, фиг. 3—5]. Эти формы ни по типу диморфизма, ни по другим структурным признакам раковины не могут рассматриваться в объеме семейства Lichwinidae, а являются, видимо, глиптоплеврeллами. К роду Glyptopleurella отнесены нами условно также Beyrichiopsis anulata Rome из Tn1a Эзнье и Tn1b Фелуи Бельгии [Rome, 1971, p. 14, fig. 11—14]. Заметим, что М. Блесс в одной из работ рассматривал Beyrichiopsis anulata Rome и Glyptolichwinella? aff. chovanensis Posner как синонимы Beyrichiopsis glyptopleuroides Green [Becker et Bless, 1974, p. 18, pl. 6, fig. 1—6, 8—10]. Формы, относимые к этим видам, несомненно, имеют много общих черт, но все же по некоторым признакам они различаются. Возможно, это викарирующие виды, что может быть установлено при непосредственном сравнении коллекционного материала.

Состав. К роду Glyptopleurella, кроме типового вида, относятся Glyptopleurella lartchenkovi sp. nov., Glyptopleurella visenda sp. nov., Cl. spinosa (Jones et Kirkby), Gl. ?plicata (Jones et Kirkby), Gl. parvacostata (Geis), Gl. elephanta (Brayer), Gl. ?glyptopleuroides (Green), Gl.? aff. chovanensis (Gurevitsch). Gl. sp. 3 [Бушмина, 1968], Gl. anulata (Rome).

Возраст и распространение. Верхний девон, верхняя часть верхнефаменского подъяруса, нижний карбон—СССР, Англия, Ирландия, Бельгия, Канада, США.

Clyptopleurella picta Tschigova et Alekseeva, sp. nov.

Табл. II, фиг. 3—4

Название вида picta, *лат.* — разукрашенная.

Голотип — ИГиРГИ, N-8, раковина самца; Днепровско-Донецкая впадина, Зачепиловская скв. 412, интервал 2119—2124 м, К-13, обр. 62; верхний девон, верхнефаменский подъярус, лиманские слои; табл. II, фиг. 3.

Материал. Большое количество раковин и отдельных створок.

Описание. Раковина неправильного усеченно-овального очертания, удлиненная, с относительно длинным замочным краем. Мускульное поле округлой формы, находится в ямке или в углублении. Выше его развиты еще одна ямка или углубление. Впереди и сзади мускульного поля расположено по одному бугорку округлой формы, лучше развитому у самцов и личинок. Раковина ребристая. На каждой створке имеется по пять основных тонких ребер. В спинной части створок, параллельно замочному краю, проходит ребро, опускающееся косо в передне- и задне-спинной частях раковины. Ребра в центральной части створок, одно над мускульным полем, другое — значительно ниже его, полузамкнутые или замкнутые на обоих концах. Краевое ребро очень тонкое, едва заметно.

Велярная структура представлена ребром с радиально-лучистой каймой. Поверхность раковины ячеистая; ячейки средних размеров; стенки их тонкие. Продольные стенки, соединяясь, образуют короткие неправильной формы и разного направления ребрышки.

Размеры, мм. Голотип N И-8 (раковина самца): Д — 0,78, д — 0,44, В — 0,46, Ш — 0,33; экземпляр N И-Б-5-7 (раковина самки): Д — 0,94, В — 0,56, Ш — 0,45; экземпляр N И-Б-2-7 (раковина личинки): Д — 0,74, В — 0,47, Ш — 0,36.

Изменчивость. Для вида характерна высокая степень изменчивости признаков. Варьируют соотношения размеров, величина ямки, в которой расположено мускульное поле, степень выраженности верхней ямки или углубления, величина расположенных около центральной ямки бугорков. Изменчивы местоположение и форма центральных ребер; нижнее ребро может быть смещено к брюшному краю или более удалено от него; ребра замкнутые, полузамкнутые или незамкнутые. Непостоянны количество, местоположение и форма образовавшихся из стенок ячеек дополнительных ребрышек.

Сравнение, замечания. Описываемый вид обнаруживает сходство с Glyptopleurella lartchenkovi Tschigova et Alekseeva, sp.nov., но отличается от него более тонкостенной раковиной и меньшей величиной ячеек, отсутствием замкнутого ребра, проходящего параллельно краям створок, значительно более тонкими центральными ребрами без характерных для G. lartchenkovi утолщений на них, отсутствием дополнительных ребрышек, расположенных выше и ниже центральных ребер. Glyptopleurella picta имеет сходство с Cl. glyptopleuroides (Green), но отличается от этого вида несколько иным очертанием раковины, бóльшим охватом, хорошо развитым спинным ребром и другим соотношением размеров. Напоминает новый вид также Glyptopleurella? plicata (J. et K.), но в отличие от последней имеет более низкий задний конец, скошенный к брюшному краю, другое соотношение размеров, менее выпуклый брюшной край, более косо расположенные центральные ребра и мелкие, неправильной формы ребрышки, образованные соединением стенок ячеек. Glyptopleurella picta sp. nov. некоторое сходство обнаруживает с Gl. visenda sp. nov.., от которой отличается удлиненными раковинами у взрослых особей, более длинными, чаще полузамкнутыми или замкнутыми центральными ребрами, меньшего размера мускульным полем, расположенным к тому же в ямке, наличием верхней ямки или углубления, а также двух бугорков.

Возраст и распространение. Верхний девон, верхнефаменский подъярус, лиманские слои — Днепровско-Донецкая впадина, Зачепиловская скв. 412, интервал 2119—2124 м, Зачепиловская скв. 10, интервалы 2126—2128 м, 2098—2100, 2071—2073 м; нижний карбон, C¹a — Донецкий бассейн, скв. 2011 (а), интервал — 70,5 — 74,05 м.

Glyptopleurella lartchenkovi Tschigova et Alekseeva, sp. nov.

Табл. II, фиг. 1

Название вида в честь геолога А.Я. Ларченкова.

Голотип — ИГиРГИ, N И-12, раковина самца; Днепровско-Донецкая впадина, Зачепиловская скв. 10, интервал 2029—2033 м, К-21, обр. 11; верхний девон, верхнефаменский подъярус, лиманские слои; табл. II, фиг. 1.

Материал. Пять целых раковин и отдельные створки.

Описание. Раковина усеченно-овального очертания, удлиненная, массивная. В центральной части раковины, ближе к спинному ее краю, развита глубокая и большего диаметра ямка овальной формы. Выше нее расположено неправильной формы углубление. Раковина ребристая. В центральной части развито полузамкнутое, косо расположенное от задне-спинного к передне-брюшному краю ребро, замкнутое в передней и открытое в задней части створки. Верхняя ветвь ребра проходит над ямкой и по обе стороны от нее имеет гребневидные утолщения,

особенно массивные у взрослых особей. Нижняя ветвь ребра также утолщена в средней своей части. На небольшом расстоянии от края створок проходит тонкое замкнутое ребро, более высокое у спинного края. В спинной и брюшной частях раковины, соответственно ниже и выше этого замкнутого ребра, развиты дополнительные тонкие и относительно короткие ребрышки. В центральной части, в пространстве, расположенном между полузамкнутым основным ребром, у некоторых экземпляров намечается еще одно дополнительное ребрышко, образованное продольными стенками ячеек. Велярная структура представлена тонким ребром, проходящим параллельно свободному краю; радиально-лучистая кайма, практически, не сохранилась. Краевое ребро очень тонкое, едва заметно.

Размеры, мм. Голотип N И-12 (раковина самца): Д — 0,83, д — 0,59, В — 0,5, Ш — 0,34; экземпляр N И-12-1 (раковина самца): Д — 0,86, д — 0,48, В — 0,57, Ш — 0,46; экземпляр N И-10-21 (раковина личинки): Д — 0,65, д — 0,43, В — 0,44, Ш — 0,35.

Изменчивость. Основные признаки вида постоянны. Варьируют соотношения размеров, степень массивности ребер, величина гребневидных утолщений на верхней ветви центрального ребра, а также местоположение и толщина нижней его ветви. Изменчивы также длина, толщина и местоположение дополнительных ребер.

Сравнение. Этот вид сходен с Glyptopleurella picta sp.n., о чем говорится при описании последнего. Обнаруживает он сходство также с Glyptopleurella? plicata (Jones et Kirkby), но отличается от него относительно более узкой раковиной, более скошенным к брюшному краю задним концом, массивным с гребневидными утолщениями центральным ребром, наличием дополнительных ребрышек и крупноячеистой поверхностью. Новый вид напоминает также формы, отнесенные Л.С. Бушминой к Glyptopleura sp. 3 [Бушмина, 1968, с. 64, табл. 8, фиг. 3, 4, нижнее визе, Кузнецкий бассейн], но у нового вида задний конец — плавнозакругленный, прикраевое, замкнутое ребро в спинной своей части более тонкое, имеются массивные гребневидные выступы на верхней ветви центрального ребра, а кроме того, иной характер и местоположение дополнительных ребер.

Возраст и распространение. Верхний девон, верхнефаменский подъярус, лиманские слои, руденковские слои; Днепровско-Донецкая впадина, Зачепиловская скв. 10, интервал 2029—2033 м; Горобцовская скв. 7, интервал 3334—3348 м.

Glyptopleurella visenda Tschigova et Alekseeva, sp. nov.

Табл. II, фиг. 2

Название вида visenda, *лат.* — достопримечательная.

Голотип — ИГиРГИ, N И-15, раковина самца; Днепровско-Донецкая впадина, Горобцовская скв. 7, интервал 3007—3015 м, обр. 6; верхний девон, верхнефаменский подъярус, руденковские слои; табл. II, фиг. 2.

Материал. Единичные раковины и отдельные створки.

Описание. Раковина усеченно-овального очертания, небольших размеров. Мускульное поле неправильной овальной формы и большого диаметра. Выше мускульного поля — слабовыраженное углубление, более четкое на левой створке. Раковина ребристая; ребра короткие. В спинной части каждой створки, за исключением задней трети, развито по тонкому и относительно высокому ребру, опускающемуся в передне-спинную часть. Над мускульным полем расположено нечетко выраженное короткое ребро; ниже мускульного поля, в средненебрюшной части створок, развито массивное изогнутое короткое ребро. Краевое ребро едва заметно. Велярная структура представлена тонким ребром. Поверхность раковины ячеистая; ячейки средних размеров, глубокие, их стенки относительно тонкие.

Размеры, мм. Голотип N И-15 (раковина самца): Д — 0,74, д — 0,48, В — 0,46, Ш — 0,32; экземпляр N И-6-6 (правая створка личинки): Д — 0,54, д — 0,38, В — 0,32.

Изменчивость. Из-за небольшого по объему материала не изучена.

Сравнение. Описываемый вид обнаруживает сходство с Glyptopleurella picta sp. nov., о чем сказано при описании последнего. Отдаленное сходство этот вид имеет также с Glyptopleurella? plicata (Jones et Kirkby), отличаясь от него большей величиной охвата створок, очертанием заднего и заднебрюшного края, значительно более низким задним концом, отсутствием ямок, короткими незамкнутыми центральными ребрами, нижнее из которых массивное.

Возраст и распространение. Верхний девон, верхнефаменский подъярус, руденковские слои; Днепровско-Донецкая впадина, Горобцовская скв. 7, интервал 3007—3015 м.

Род Cryptoglyptopleura Tschigova et Alekseeva, gen. nov.

Glyptopleura (part.): Robinson, 1978, p. 136.

Название рода указывает на его близость с представителями семейства Glyptopleuridae.

Типовой вид — Cryptoglyptopleura infida Tshigova et Alekseeva, sp. nov.; верхний девон, верхнефаменский подъярус, лиманские слои; Днепровско-Донецкая впадина.

Диагноз. Раковина усеченно-овального очертания, высокая, укороченная. В центральной части створок, чуть ближе к спинному краю, расположено углубление, выше которого развито еще одно углубление. Раковина ребристая, количество ребер достигает 5—6. В центральной части раковины расположены два коротких замкнутых или полузамкнутых ребра. Параллельно краям створок проходит ребро, гребневидное в спинной части, тонкое и низкое у концов и брюшного края. Краевое ребро едва заметно. Дополнительные ребра короткие, изогнутые. Велярная структура представлена тонким ребром с радиально-лучистой каймой. Поверхность створок ячеистая.

Сравнение. Род Cryptoglyptopleura gen. nov. отличается от других родов семейства Arsiriininae subfam. nov. высокой и относительно короткой, усеченно-овальной в очертании раковиной и слабовыраженными углублениями в центральной части створок.

Состав. Кроме типового вида, к роду Cryptoglyptopleura относится Cr. lirata (Robinson).

Возраст и распространение. Верхний девон, верхняя часть верхнефаменского подъяруса, нижний карбон — СССР, Англия.

Cryptoglyptopleura infida Tschigova et Alekseeva, sp. nov.

Табл. II, фиг. 5

Название вида infida, *лат.* — коварная.

Голотип — ИГиРГИ, N И-14, раковина самца; Днепровско-Донецкая впадина, Зачепиловская скв. 412, интервал 2264—2266 м, обр. 35 (2); верхний девон, верхнефаменский подъярус, лиманские слои; табл. II, фиг. 5.

Материал. Семь раковин и отдельные створки.

Описание. Cryptoglyptopleura infida Tschigova et Alekseeva является типовым видом рода и характеризуется всеми вышеописанными признаками.

Размеры, мм. Голотип N И-14 (раковина самца): Д — 0,84, д — 0,52, В — 0,56, Ш — 0,34; экземпляр N И-К-13-62 (раковина самца): Д — 0,85, д — 0,49, В — 0,56, Ш — 0,32.

Изменчивость. Признаки вида постоянные.

Сравнение. Описываемый вид по очертанию раковины, характеру углублений

в центральной части створок, особенностям строения и расположения ребер напоминает представителей Cryptoglyptopleura lirata (Robinson) [Robinson, 1978, p. 136, tabl. 4, 4a—4b].

Возраст и распространение. Верхний девон, верхнефаменский подъярус, лиманские слои; Днепровско-Донецкая впадина, Зачепиловская скв. 412, интервал 2264—2266 и 2119—2124 м.

ЛИТЕРАТУРА

Баталина М.А. Нижнекаменноугольные Ostracoda с р. Кальмиус (Донецкий бассейн) // Тр. Всесоюз. геол.-развед. ин-та. 1933. Вып. 332. С. 32—85.

Бушмина Л.С. Остракоды абышевского горизонта (нижний карбон) Кузбасса // Стратиграфия и палеонтология азиатской части СССР. М.: Наука. 1965. С. 64—68.

Бушмина Л.С. Раннекаменноугольные остракоды Кузнецкого бассейна. — М.: Наука, 1968. 153 с.

Грамм М.Н. Внутренние структуры раковин палеозойских остракод // ДАН СССР. 1977. Т. 233, N 6. С. 1204—1207.

Гуревич К.Я. О признаках полового диморфизма у представителей родов Lichwinella и Glyptolichwinella из раннего карбона Волыно-Подолии // Ископаемые остракоды. Киев: Наук. думка, 1966. С. 34—35.

Занина И.Е. Остракоды кизеловского опорного разреза нижнего карбона // Палеозойские остракоды из опорных разрезов Европейской части СССР. М.: 1956. С. 134—183.

Основы палеонтологии. Членистоногие, трилобитообразные и ракообразные. М.: ГОНТИ, 1960. 515 с.

Познер В.М. Остракоды нижнего карбона западного крыла Подмосковной котловины // Тр. ВНИГРИ. 1951. Вып. 56. 108 с.

Рождественская А.А. Остракоды верхнего девона Башкирии. М.: Наука, 1972. 193 с.

Степанайтыс Н.Е. Стратиграфическое распространение глиптоплевр в турнейских и нижневизейских отложениях западного склона Среднего Урала // Тр. Перм. политехн. ин-та. 1973. N 121. С. 41—45.

Чижова В.А. Новые остракоды из данково-лебедянских, хованских и лихвинских отложений Русской платформы. — Тр. ВНИИ. 1960. Вып. 23. С. 205—233.

Чижова В.А. Стратиграфия и корреляция нефтегазоносных отложений девона и карбона Европейской части СССР и зарубежных стран // М.: Недра, 1977. 263 с.

Чижова В.А. Расчленение пограничных отложений девона и карбона Омолонского массива по остракодам. XIV Тихоокеанский науч. конгресс. Путеводитель науч. экскурсий по туру IX. (Хабаровск, 1979). Магадан: 1979. С. 257—278.

Bassler R.S., Kellet B. Bibliographic index of Paleozoic Ostracoda // Geol. Soc. Amer. Spec. Pap. 1. 1934. 500 p.

Becker G., Bless M.J.M. Ostracoda stratigraphy of the Ardenno-Rhenish Devonian and Dinantian // Intern. Symp. Belg. Micropalaeontol. limits. Brussels, 1974. P. 52.

Becker G., Bless M.J.M., Streel M., Thorez J. Palynology and Ostracode distribution in the Upper Devonian and basal Dinantian of Belgium and their dependence on sedimentary facies // Meded. Rijks. geol. dienst. Nieuwe ser. 1974. Blz. 25, N 2. S. 99.

*Blumenstengel H.*Zur Gattung Glyptopleura Girty (Ostracoda) aus dem Dinant vol Rügen // Ztschr. geol. Wiss. 1977. Bd. 5, N 10. S. 1235—1251.

Brayer R.G. Salem Oxtracoda of Missouri // J. Paleontol. 1952. Vol. 26, N 2. P. 162—174.

Coryell H.N., Bracknier G. The Ostracoda Glyptopleura // Amer. Midland Natur. 1931. Vol. 12. P. 505—532.

Geis H.L. Some ostracdes from the Salem Limestone, Mississippian, of Indiana // J. Paleontol. 1932. Vol. 6, N 2. P. 149—188.

Girty G.H. New genera and species of Carboniferous fossils from the Fayetteville shale of Arcansas // Ann. N.Y. Acad. Sci. 1910. Vol. 20. P. 1—46.

Green R. Lower Mississippian ostracodes from the Banff Formation, Alberta // Bull. Res. Counc. Alberta. 1963. Vol. 11. P. 1—237.

Jones T.R., Kirkby J.W. Notes on the Palaeozoic bivalved Entomostraca. N XIX. On Some Carboniferous species of the ostracodous genus Kirkbya Jones // Ann. and Mag. Natur. History. Ser. 5. 1885. Vol. 15, N 87. P. 174—191.

Jones T.R., Kirkby J.W. On Carboniferous Ostracoda from the Gayton Boring, Northamptonshire // Geol. Mag. 1886. Vol. III. P. 248—253.

Kummerov E. Die Fauna des deutschen Unterkarbons: 4 — Die Ostracoden und Phylopoden des Unterkarbons // Preuss. Geol. Landesanst. Neue ser. 1939. N 194. S. 5—107.

Latham M.H. Scottish Carboniferous Ostracoda // Trans. Roy. Soc. Edinburgh. 1932 (1932—1933). Vol. 57, N 12. P. 351—395.

Robinson E. Stratigraphical index of British Ostracoda // Geol. J. Spec. Issue. Liverpool. 1978. N 8. P. 121—167.

Rome R. Contribution á l'étude des Ostracodes du Tounaisien inférieur de la Belgique // Mém. Inst. géol. Univ. Louvain. 1971. Vol. 27, N 1. P. 1—46.

Sohn I.G. Revision of Some of Girty's Invertebrate Fossils from the Fayetteville Shale (Mississippian) of Arcansas and Oklahoma Ostracodes // Geol. Surv. Profess. Pap. 1969. Vol. 606-A-F. P. 41—45.

Sohn I.G. Mississippian Ostracoda of the Amsden Formation (Mississippian and Pennsylvanian) of Wyoming // Ibid. 1975. Vol. 848-C. P. 1—30.

Treatise on Invertebrate Paleontology. Part Q. Arthropoda 3, Crustacea, Ostracoda. New York, Geol. Soc. Amer. and Univ. Kans. press, 1961. 442 p.

To Systematics and Evolution of Early Glyptopleuridae

V.A. Chizhova, L.P. Alekseeva

The early Glyptopleurella systematics is based on the character of shell elements, dimorphism, species diversity and formation of features determining later on the appearance of new taxons. Posnerina is given as ancestorial genus of Glyptopleurella among which there were forms with wide range of features diversity. Two subfamilies in the family were determined: Glyptopleurinae Girty, 1910 and Arsiriininae subfam. nov. The genera Quasiglyptopleura gen. nov., Effeminatopleura gen. nov. and others of the family Glyptopleurinae were formed at early evolution stage between the Devonian and Carboniferous.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОХИМИИ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 28 **Вопросы микропалеонтологии** 1986 г.

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 561.22.551.73

В.Д. САЛТОВСКАЯ

Институт геологии АН ТаджССР

О ФОРМАХ РОСТА ВОДОРОСЛЕЙ RHABDOPORELLA STOLLEY, 1893 (DASYCLADACEAE)

Род Rhabdoporella впервые был описан почти сто лет назад Е. Штоллем [Stolley, 1893] из содержащих окаменелости силура ледниковых валунов Северо-Германской низменности. За типовой вид принята Rhabdoporella bacillum [Stolley, 1893, taf. 7, fig. 7a-c]; согласно диагнозу Штоллея, это — маленькие прямые трубочки с большой центральной полостью и тонкой стенкой, перфорированной беспорядочно расположенными цилиндрическими порами. Штоллей впервые доказал растительную природу этих загадочных организмов и отнес их к сифоновым водорослям. Дальнейшее подтверждение и развитие точка зрения Штоллея получила в работах Ротплетца [Rothpletz, 1908, 1913] и Пиа [Pia, 1920, 1926, 1927].

В 1913 г. Ротплетцем трубки Rhabdoporella были описаны из силурийских известняков о-ва Готланд. Обильный материал позволил ему описать два новых вида: Rhabdoporella pachyderma и Rhabdoporella stolleyi. Для Rh. pachyderma характерна большая толщина стенки. Внутренняя полость очень узкая, иногда вообще не видна. Стенка перфорирована тонкими узкими прямолинейными каналами, которые к внешней поверхности резко расширяются в виде воронки. Rh. stolleyi отличается большим изяществом, длина трубок едва достигает 1,5 мм, каналы значительно короче и чуть шире, чем у Rh. pachyderma, осевая полость широкая. Обилие остатков рабдопорелл, являющихся породообразующими в отложениях силура Готланда, заставило А. Ротплетца задуматься над тем, как выглядели эти водоросли в прижизненном состоянии, представляет ли каждая трубочка обособленный организм, или это фрагменты сложных организмов, распавшихся после их отмирания. В описании вида Rh. pachyderma Ротплетц [1913] приходит к заключению: "... я считаю вероятным, что наш вид Rhabdoporella не расчленен на части, а представлял собой простые очень изящные палочки...".

Многие годы рисунки Rh. bacillum из работы Штоллея, реконструкция Rhabdoporella, сделанная Пиа, и фотографии из работы Ротплетца приводились в отечественных и зарубежных сводках [Основы палеонтологии, 1963; Johnson, Konishi, Pezak, 1959; Endo, 1961; и др.]. Новые материалы по рабдопореллам практически не публиковались, кроме описаний уже известных видов Rhabdoporella [Hoëg, 1932; Hadding, 1933], и только в 1966 г. Юксом [Jux, 1966] в ашгиллских известняках Бода в Швеции были найдены прекрасно сохранившиеся рабдопореллы в прижизненном положении и описаны два

новых вида: Rh. glomerata и Rh. catenularia — с четкой сегментацией и ветвлением. Для обоих видов характерны трубковидные, вытянутые, переплетающиеся слоевища с пережимами и перпендикулярно отходящими ветвями и толстая, пронизанная округлыми, регулярно расположенными каналами стенка. Rh. glomerata образует перепутанные клубки трубок с редким ветвлением, Rh. catenularia — переплетающиеся цепочки. От типового вида (Rh. bacillum Stolley, 1893) Rh. catenularia отличается маленькими размерами, регулярно расположенными порами, сегментированным и ветвящимся слоевищем, относительно толстой стенкой (табл. I, фиг. 8). Rh. pachyderma Rothpletz имеет почти такие же размеры, но воронкообразную форму каналов боковых ответвлений;

Рис. 1. Rhabdoporella sp., реконструкция [Jux, 1966]

кроме того, слоевище обоих силурийских видов (Rh. pachyderma и Rb. stolley) описано как простое, а не ветвящееся сегментированное. Rh. glomerata во многом сходна с Rh. catenularia, но отличается более выдержанными расстояниями между сегментами, а также и размерами трубок, но вполне возможно, что при более тщательном изучении оба эти вида могут быть объединены.

Сведения Юкса о находке ветвящихся рабдопорелл, облекающих мшанковые известняки, с пережимами, разделяющими слоевища на отдельные сегменты (рис. 1), поколебали традиционное представление о рабдопореллах как о форме простых прямостоящих "палкообразных".

В 1977 г. Эру, Убер, Маме и Ру [Heroux et al., 1977], за ними Вашар [Vachard, Gerald, 1980] при описании водорослей Rhabdoporella провели ревизию их видов. Оба вида Юкса, по мнению Вашара, должны быть отнесены к другому роду, так как они сегментированы [Vachard, Gerald, 1980, p. 407].

В 1981 г. вышла интересная работа А.А. Ищенко и Э.П. Радионовой, в которой наряду с рассмотрением морфологических особенностей и систематического положения рода Wetheredella Wood был затронут вопрос о морфологии и систематическом положении рода Rhabdoporella. Сходные внешне формы совершенно различных организмов встречаются нередко среди животного и растительного мира, в том числе и среди водорослей. Слишком простое примитивное строение и малый набор диагностических признаков затрудняют систематику водорослевых организмов. Так случилось и с целым рядом родов (Wetheredella, Aphralisia, Disouella, Sphaeroporella, Asphaltina, Cateniphycus, Stylocodium, Polymorphocodium, Koskinobulina и др.), среди которых находится и Rhabdoporella. Вышеназванными исследователями на материале из венлокских отложений Подолии и Эстонии был описан вид стелющихся рабдопорелл — Rhabdoporella flexuosa A. Istchenko.

Кроме того, анализ многих родов, имеющих близкое морфологическое сходство с Rhabdoporella, а также существование стелющихся форм, позволил авторам выявить морфологический ряд Rhabdoporella — Wetheredella — Rothpletzella.

В 1984 г. из верхнего ордовика (верхний ашгилл) Зеравшано-Гиссарской горной области была собрана большая коллекция разнообразных рабдопорелл. Хорошая сохранность материала, а также находки экземпляров в прижизненном положении, как нам представляется, позволяют внести уточнения и дополнения в диагноз рода Rhabdoporella. В настоящее время существуют противоречивые мнения о форме слоевищ и формах роста его представителей. Как видно из изложенного выше, некоторые исследователи не соглашаются с наличием среди Rhabdoporella сегментированных и ветвящихся форм. В нашей коллекции такие формы имеются.

Итак, к моменту написания настоящей статьи среди Rhabdoporella были описаны: одиночные палочковидные, по-видимому, росшие вертикально формы (Rh. bacillum, Rh. pachyderma, Rh. stolleyi); стелющиеся простые формы (Rh. flexuosa); стелющиеся сегментированные и ветвящиеся, клубкообразно-переплетающиеся формы (коленообразная форма роста, по Юксу, — Rh. glomerata, цепеобразная форма роста, по Юксу, — Rh. catenularia).

Полученный нами материал позволил расширить диагноз рода Rhabdoporella и установить следующие формы роста слоевищ водорослей Rhabdoporella.

1. Прямостоячая, без сегментации и ветвления [Rh. bacillum, Rh. pachyderma (табл. I, фиг. 5, 6), Rh. stolleyi, Rh. perfecta sp. nov., Rh. fragile sp. nov.].

2. Стелющаяся, без сегментации и ветвления (Rh. flexuosa).

3. Облекающая субстрат, сегментированная и ветвящаяся (коленообразная, по Юксу, — Rh. glomerata).

4. Свободно лежащие цепочки, сегментированные и ветвящиеся (цепеобразная, по Юксу, — Rh. catenularia).

5. Кустистая, сегментированная. Среди них различаются: слоевища с вытянутыми палочковидными сегментами (Rh. elongata sp. nov.); слоевища с эллипсоидальными грушевидными сегментами (Rh. margaritula sp. nov.); слоевища с булавовидными сегментами (Rh. clavaeformis sp. nov.).

ОПИСАНИЕ ВОДОРОСЛЕЙ

ТИП CHLOROPHYTA

ПОРЯДОК DASYCLADALES

СЕМЕЙСТВО DASYCLADACEAE STIZENBERGER, 1860

Триба Dasyporelleae Pia, 1927

Род Rhabdoporella Stolley, 1893

Rhabdoporella: Stolley, 1893, S. 139; Rothpletz, 1913, S. 29; Pia, 1927, S. 62; Hoêg, 1932, p. 74, 75; Hadding, 1933, p. 13; Levis, 1937, p. 621, 622; Jux, 1966, p. 174; Heroux, Hubert, Mamet, Roux, 1977, p. 2880; Vachard, 1980, p. 408; Ищенко, Радионова, 1981, с. 150.

Типовой вид — Rhabdoporella bacillum Stolley, 1893 (табл. 1, фиг. 1—4).

Диагноз. Слоевища одиночные, палочковидные, прямостоячие, сегментированные, ветвящиеся, стелющиеся или клубковидно-переплетенные, с осевой полостью. Ветвление дихотомическое. Сегменты слоевища имеют разную величину и форму: эллипсоидальные, боченковидные, яйцевидные, булавообразные, цилиндрические, палочковидные; имеют по одному отверстию на каждом конце, а на апикальном конце — два, в случае дихотомического ветвления. Стенка слоевища тонкая или толстая, пронизана перпендикулярными, беспорядочно расположенными каналами цилиндрической или конусовидной формы, расширяющимися либо к центральной полости слоевища, либо к внешней поверхности. Обызвествление в местах сочленений, возможно, было более слабым либо отсутствовало вообще (как у Palaeoporella Stolley). Отдельные сегменты, встречаемые в изобилии в породе, по-видимому, представляют собой в большинстве фрагменты сегментированных ветвящихся кустов, распавшихся после отмирания водоросли.

Сравнение. Rhabdoporella Stolley наиболее сходен с родом Ovulites Lamarck из третичных отложений Парижского бассейна. Род Rhabdoporella, так же как и Ovulites, является сегментированным и дихотомически ветвящимся.

Видовой состав. Rhabdoporella bacillum Stolley, Rh. pachyderma Rothpletz, Rh. stolley Rotpletz, Rh. intermedia Levis, Rh. glomerata Jux, Rh. catenularia Jux, Rh. flexuosa A. Istchenko, Rh. perfecta sp. nov., Rh. fragile sp. nov., Rh. elongata sp. nov., Rh. clavaeformis sp. nov., Rh. margaritula sp. nov.

Возраст и распространение. Верхний ордовик—нижний силур; Кавказ, Англия, о-в Готланд, Швеция, СССР (Прибалтика, Подолия, Средняя Азия).

Rhabdoporella perfecta Saltovskaja, sp. nov.

Табл. I, фиг. 7

Название вида perfectus, *лат.* — идеальный.

Голотип — ИГ АН ТаджССР, N 321/22; Зеравшано-Гиссарская горная область, верховье р. Джинды-Дарья; верхний ордовик, верхний ашгилл.

Описание. Слоевище маленькое, прямое, палочковидное, в поперечном сечении идеально сферическое. Стенка пронизана перпендикулярными тонкими каналами. Длина обломков слоевищ 0,5—0,6 мм, диаметр 0,2—0,25 мм, диаметр осевой полости 0,15—0,17 мм. Стенка равномерной толщины — 0,25 мм, каналы тонкие, расположены неравномерно на расстоянии 0,020—0,025 мм.

Сравнение. Своеобразной формой, маленькими размерами и строением стенки отличается от всех видов, описанных ранее.

Возраст и местонахождение. Верхний ордовик, верхний ашгилл; Зеравшано-Гиссарская горная область, верховье р. Джинды-Дарья.

Материал. 5 поперечных и 2 продольных сечения.

Rhabdoporella fragile Saltovskaja sp. nov.

Табл. II, фиг. 9, 10

Название вида fragilis, *лат.* — хрупкий.

Голотип — ИГ АН ТаджССР, N 321/20; Зеравшано-Гиссарская горная область, верховье р. Джинды-Дарья; верхний ордовик, верхний ашгилл.

Описание. Слоевище палочковидное, трубчатое, со вздутой верхней частью, тонкой стенкой, пронизанной частыми перпендикулярными каналами, слегка расширенными ко внутренней части слоевища. Длина обломков до 1,5—2 мм, диаметр суженной трубковидной нижней части слоевища 0,35—0,50 мм, верхней сферообразной — от 0,7 до 1,1 мм. Стенка тонкая — 0,03—0,05 мм. Каналы многочисленные, слегка конусообразно расширяющиеся к осевой полости. Диаметр каналов равен 0,001 мм, расстояние между каналами 0,002—0,003 мм. Сегментация слоевищ не отмечалась.

Сравнение. От Rh. bacillum Stolley отличается строением слоевища, крупными размерами, более тонкой стенкой, более частым расположением каналов. От Rh. clavaeformis Saltovskaja отличается меньшими размерами, более тонкой стенкой (0,03—0,05 мм против 0,1 мм) и отсутствием сегментации слоевища.

Возраст и местонахождение. Верхний ордовик, верхний ашгилл; Зеравшано-Гиссарская горная область, верховье р. Джинды-Дарья, район перевала Шахриомон.

Материал. 10 продольных и поперечных сечений.

Rhabdoporella elongata Saltovskaja, sp. nov.

Табл. III, фиг. 1—4, рис. 2.

Название вида elongatus, *лат.* — продолговатый.

Голотип — ИГ АН ТаджССР N 321/17; Зеравшано-Гиссарская горная область, верховье р. Джинды-Дарья; верхний ордовик, верхний ашгилл.

Описание. Слоевище небольшое, прямостоячее, сегментированное, ветвящееся почти под прямым углом. Сегменты небольшие, цилиндрической формы, в месте сочленения слегка вздуто-округлены, у распавшихся сегментов нижний конец зауженный. Длина отдельных сегментов 0,4—1,5 мм, диаметр слоевища 0,2—0,25 мм. Диаметр верхней части сегментов 0,15—0,1 мм. Диаметр осевой необызвествленной части слоевища 0,1 мм. Боковые ответвления прямые, неветвящиеся, тонкие, направлены перпендикулярно от центрального сегмента и находятся на расстоянии, примерно равном 0,015—0,030 мм.

На табл. III, фиг. 1, 2 у экземпляров этого вида отчетливо видны места

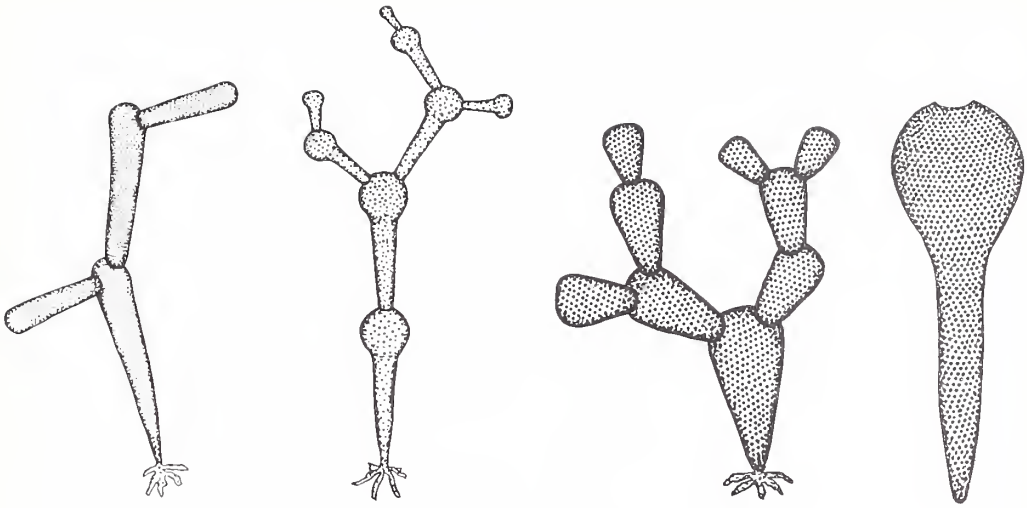


Рис. 2. Рекоиструкция водоросли Rhabdoporella elongata Saltovskaja, sp. nov.

Рис. 3. Рекоиструкция водоросли Rhabdoporella clavaeformis Saltovskaja, sp. nov.

Рис. 4. Рекоиструкция водоросли Rabdoporella clavaeformis Saltovskaja, sp. nov.

Рис. 5. Рекоиструкция водоросли Rhabdoporella margaritula Saltovskaja, sp. nov.

сочленения, обособленные членики с выемкой, выраженной более темным, почти черным пелитоморфным кальцитом на верхнем, слегка закругленном конце, где обычно происходит сочленение.

Сравнение. Наш вид от наиболее близкой Rh. catenularia Jux. отличается формой роста, характером членения, более тонкой стенкой, нерегулярным расположением каналов; Rh. elongata sp. nov. не образует также клубкообразно переплетающихся форм (встречается одиночно растущими слоевищами) и стелющихся матов. Rh. elongata имеет большую длину отдельных сегментов (0,8—1,0 мм) и каналы, расположенные в два-три раза чаще, чем у Rh. catenularia.

Возраст и местонахождение. Верхний ордовик, верхний ашгилл; Зеравшано-Гиссарская горная область, верховье р. Джинды-Дарья, район перевала Шахриомон.

Материал. 3 сочлененных экземпляра в прижизненном положении и множество разрозненных члеников в продольных и поперечных сечениях.

Rhabdoporella clavaeformis Saltovskaja, sp. nov.

Табл. I, фиг. 9; табл. II, фиг. 1—8, 8а; рис. 3, 4

Название вида clava, *лат.* — булава.

Голотип — ИГ АН ТаджССР, N 321/18; Зеравшано-Гиссарская горная область, верховье р. Джинды-Дарья; верхний ордовик, верхний ашгилл.

Описание. Слоевище крупное, сегментированное, нижний сегмент длинный, цилиндрический, верхний вздутый, субсферический. В целом слоевище имеет форму булавы. Стенка отчетливо выраженная, равномерной толщины, пронизана многочисленными каналами, расположенными перпендикулярно и расширенными конусообразно к центральной полости.

Длина слоевища 3—4,5 мм, диаметр вздутой части слоевища 0,5—1,5 мм, диаметр цилиндрической части 0,4—0,5 мм. Стенка в сравнении с общими размерами (диаметр 4 мм) довольно тонкая, ее диаметр 0,1 мм, диаметр пор 0,003—0,005 мм.

В апикальной части сегментов часто наблюдается углубление, подчеркнутое четкой темной линией. По-видимому, это место сочленения сегментов. Кроме того, часто наблюдаются перегородки темные, почти черные, хорошо видимые на фоне светлого стекловато-лучистого карбоната (слоевища водорослей), которые ни на внешней, ни на внутренней стороне слоевища не сопровождаются пережимами.

Нижний конец сегментов, как правило, либо обломан, либо чуть поверхностно срезан, поэтому отверстия на нижнем конце слоевища наблюдаются редко. Возможно также, что часть сегментов, встреченных нами, являются краевыми и имеют отверстия только на одном конце.

Сравнение. От всех описанных видов рабдопорелл отличается булавообразной формой сегментов и своеобразной формой членения.

Замечание. Наличие углубления на верхушке слоевища, возможно, соответствует вегетативному пункту роста живого растения.

Возраст и местонахождение. Верхний ордовик, верхний ашгилл; Зеравшано-Гиссарская горная область; верховье р. Джинды-Дарья.

Материал. Несколько десятков продольных, поперечных и скошенных сечений.

Rhabdoporella margaritula Saltovskaja, sp. nov.

Табл. I, фиг. 10—16; табл. II, фиг. 11; табл. III, фиг. 5—12; рис. 5 в тексте.

Название вида margarita, *лат.* — жемчужинка.

Голотип — ИГ АН ТаджССР, N 321/19; Зеравшано-Гиссарская горная область, верховье р. Джинды-Дарья; верхний ордовик, верхний ашгилл.

Описание. Слоевище сегментированное, дихотомически ветвящееся, средних размеров. Сегменты более или менее одинаковы по длине, субсфероидальной формы, с отверстиями с каждого конца, с тонко перфорированной стенкой. Длина сегментов 0,25—1,5 мм. Стенка сравнительно толстая (0,2—0,25 мм), диаметр каналов 0,03 мм. Некоторые сегменты обнаруживают два отверстия, расположенные с боков на одном уровне. Эти сегменты наглядно демонстрируют дихотомирование водоросли. Некоторые сегменты очень маленькие (0,2—0,25 мм в диаметре, длиной 0,5 мм), имеют три отверстия: одно на утолщенном конце, два других расположены ниже, по обеим сторонам и на разных уровнях.

Сравнение. Отличается от всех описанных рабдопорелл необычной формой сегментов и характером их членения.

Возраст и местонахождение. Верхний ордовик, верхний ашгилл; Зеравшано-Гиссарская горная область, верховье р. Джинды-Дарья.

Материал. Множество продольных и поперечных сечений.

ЛИТЕРАТУРА

Ищенко А.А., Радионова Э.П. О морфологических особенностях и систематическом положении рода Wetheredella Wood, 1948 // Вопр. микропалеонтологии, 1981. Вып. 24. С. 140—151.

Основы микропалеонтологии. Водоросли, мохообразные, псилофитовые, плауновидные, членистостебельные, папоротники. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 221 с.

Endo R. Phylogenetic relationships among the Calcareous algae // Sci. Repts Saitama Univ. B. 1961. P. 152.

Hadding A. The pre-Quaternary sedimentari rocks of Sweden. Pt. V. On the organic remains of the limestone: Short review of the limestone-forming organisms // Kgl. fysiogr. sällskap. Lund. förhandl. N.F. 1933. Bd. 44, N 4. S. 183—193.

Heroux V., Hubert C., Mamet B., Roux A. Algues siluriennes de la formation de Sayabec (Lac Matapédia Québec) // Canad. J. Earth Sci. 1977. Vol. 14, N 12. P. 2865—2908.

Hoëg O.A. Ordovician algae from the Trondheim arêa // Skr. Norske vid-akad. Oslo Kl. I. 1932. Bd. 1, N 4. S. 63—96.

Johnson H., Konishi K., Rezak R. Studies of Silurian (Gotlandian) algae // Quart. Colorado School Mines. 1959. Vol. 54, N I. P. 173.

Jux U. Rhabdoporella im Boda-Kalk Sowie in

Sandsteinen Dalarne (Ashgill, Schweden) // Palaeontographica. B. 1966. Bd. 118, N 4/6. S. 166—183.

Lewis H.P. Calcareous algae (Ortonella and Rhabdoporella) in Liandoverian rocks of Wales // Ann. and Mag. Natur. Hist. 1937. Vol. 10, N 20. P. 617—623.

Pia J. Die Siphoniae verticillatae vom Karbon bis zur Kreide // Abh. Zool.-bot. Ges. Wien, 1920. Bd. 11, H. 2. S. 87.

Pia J. Die Diploporen der deutschen Trias und die Frage der Gleichzetzung der deutschen und alpinen Triasstugen // Ztschr. Dt. geol. Ges. 1926. Bd. 78. S. 192.

Pia J. Tallophyta // Hirmer Handbuch der Palaeobotanik. München; B., 1927. 136 S.

Rothpletz A. Über Algen und Hydrozoen im Silur von Gotland und Oesel // Kgl. sven. vetenskapsakad. handl. B. 1908. Bd. 43, N 5. S. 1—23.

Rothpletz A. Über die Kalkalgen, Spongiostromen und einige andere Fossilien aus dem Obersilur Gotlands // Sver. geol. unders. Ca. 1913. H. 10. S. 57.

Stolley E. Uber silurische Siphoneen // Neues Jb. Mineral., Geol. und Paleontol. 1893. Bd. II. S. 135—146.

Vachard D., Gelard I.P. Rhabdoporella pachyderma (algue dasycladale) dans le Devonien du Massif de Chellata (Grande Kabylie, Algerie) // Bull. mens. Soc. linn. Lyon. 1980. Vol. 49, N 7. P. 401—409.

On the Growth Forms of the Algae Genus Rhabdoporella Stolley, 1893 (Dasycladaceae)

B.D. Saltovskaya

In this paper 5 new species of Rhabdoporella are described: Rh. perfecta sp. nov., Rh. elongata sp. nov., Rh. margaritula sp. nov., Rh. clavaeformis sp. nov., Rh. fragile sp. nov.

Fallowing growth forms are recognized: erect simple without some kind of segmentation and ramification; creeped without segmentation and ramification; covered substrat and with segmentation and ramification; freely lying chains with segmentation and ramification; bushing and with segmentation.

ОБЪЯСНЕНИЯ ТАБЛИЦ

К ст. **М.Н. Соловьевой**

Оригиналы хранятся в колекции N 4647 Геологического института АН СССР

Таблица

Фиг. 1. Moellerites cylindricus sp. nov.
Экз. 4647/1, осевое сечение снитипа, ×35; московский ярус, лопасинская свита, каширский горизонт; бассейн р. Ока, р. Каширка, с. Городище; разрез, слой 1

Фиг. 2,5. Quasistaffella postparadoxa gen. et sp. nov.
2 — экз. 4647/2; *5* — экз. 4647/5, осевое сечение снитипа, ×35; касимовский ярус, свита Passage beds, кревякинский горизонт; Шпицберген, Биллефьорд, гора Ретерскёльд (Reuterskioldfjellet)

Фиг. 3,4. Moellerites lopasniensis sp. nov.
Осевое сечение снитипа, ×35; московский ярус, лопаснинская свита, каширский горизонт; *3* — экз. 4647/3 — бассейн р. Ока, р. Каширка, с. Городище, разрез, слой I; *4* — экз. 4647/4 — р. Лопасня, с. Хатунь, разрез, слой 3

Фиг. 6. Moellerites bedakensis (Solovieva)
Экз. 4647/6, близкое к осевому сечение топотипа, ×35; московский ярус, зона Fusulinella subpulchra—Moellerites bedakensis, еттысайский горизонт; хр. Туркестанский, р. Каравшин, выше с. Бедак

К ст. **Э.Я. Левена, О.Л. Грабчак** (табл. I, II)

Во всех случаях увеличение 10

Таблица I

Фиг. 1—3. Eopolydiexodina (Bidiexodina) primaris Leven et Grabtchak, subgen. et sp. nov.
1 — голотип, экз. N VI—189/1, осевое сечение; *2* — экз. VI-189/2, тангенциальное сечение; *3* — экз. N VI-189/3, тангенциальное сечение; Обимиьоу, галька неогеновых конгломератов; Юго-Западный Дарваз; оригиналы хранятся в Геолого-палеонтологическом музее им. А.П. и М.В. Павловых

Таблица II

Фиг. 1—4. Eopolydiexodina (Bidiexodina) primaris Leven et Grabtchak, subgen et sp. nov.
1 — экз. N VI-189/4, тангенциальное сечение, близкое к осевому; *2* — экз. VI — 189/5, скошенное сечение, близкое к осевому; *3* — экз. N VI — 189/6, скошенное сечение, близкое к осевому; *4* — известняк с различными сечениями эополидиексодии. Обимиьоу, галька неогеновых конгломератов; Юго-Западный Дарваз; оригиналы хранятся в Геолого-палеонтологическом музее им. А.П. и М.В. Павловых

К ст. **В.А. Басова** и **Л.В. Василенко** (табл. I—V)

Таблица I

Фиг. 1—61. Ассоциация форамиинфер из "Lower Chalk", нижний сеноман, карьер Баррингтон, Англия (×24)
1, 2 — Marssonella ozawai Cushman; *3* — Dorothia pupoides Orbigny; *4* — Dorothia gradata Berthelin; *5* — Eggerellina mariae Ten Dam; *6* — Verneuilinoides sp.; *7,8* — Arenobulimina sabulosa (Chapman); *9, 10,*

13—16, 33—41 — Hedbergella infracretacea (Glaessner); *11, 12* — Favusella washitensis (Carsey); *17* — Spiroplectinella praelonga (Reuss); *18—19* — Quinquiloculina sp.; *20* — Spiroplectammina elongata Barnard et Banner; *21,22* — Gavelinella baltica Brotzen; *23* — Vaginulina tenuistriata Chapman; *24—26* — Arenobulimina ex gr. varsoviensis Gawor-Biedova; *27, 28, 51, 52, 62* — Lenticulina sp. sp.; *29, 30, 31* — Hagenowina chapmani (Cushman); *32, 49, 61* — Hagenowina frankei (Cushman); *42, 43, 44* — Gyroidinoides aff. infracretaceous (Morozova); *45, 46* — Cibicides ex gr. gorbenkoi Akimez; *47* — Tritaxia ex gr. macfadyeni Cushman; *48* — Tritaxia pyramidata Reuss; *50* — Pleurostomella sp.; *53—57* — Gavelinella cenomanica (Brotzen); *58* — Tristix sp.; *59, 60* — Vaginulina recta Reuss; *61* — Dentalina sp; *63* — Flabelinella didyma (Berthelin);

Таблица II

Фиг. 1—83. Ассоциация фораминифер из обр. 398Д-58-2, 18—20 см, нижний сеномаи (×38)

1—4 — Rotalipora ex gr. evoluta Sigal; *5—8* — Praeglobotruncana stephani (Gandolfi); *9—11* — Hedbergella holrli (Hagn et Zeil); *12, 13* — Hedbergella amabilis Loeblich et Tappan; *14, 15* — Praeglobotruncana delrioensis (Plummer); *16—21* — Hedbergella planispira (Tappan); *22—25* — Rotalipora sp. sp.; *26—29* — Globigerinelloides bentonensis (Morrow); *30, 31* — Hagenowina chapmani Cushman; *32* — Valvulina sp. 398D; *33, 34* — Sigmoilina sp.; *35, 36* — Lagena sp. sp.; *37* — Lingulina ex gr. pygmaea (Reuss); *38* — Lenticulina sp.; *39* — Astacolus sp.; *41—43* — Dentalina spp.; *44, 45* — Conorboides turgidus Vassilenko (in litt); *46, 47* — Valvulineria lenticulina (Reuss); *48, 49* — Gubkinella graysonensis (Tappan); *50* — Globorotalites hangensis Vassilenko; *51, 52* — Gyroidinoides aff. nitidus (Reuss); *53* — Gyroidinoides azerbaidjanicus (Geodokchan); *54* — Gyroidinoides infracretaceous (Morozova); *55* — Gyroidinoides mauretanicus (Carbonnier); *56* – Eponides belorussiensis Akimez; *57* — Osangularia incisa (Brotzen); *58* – Osangularia cenomanica L. Vassilenko; *59* — Osangularia ex gr. cretacea (Carbonnier); *60* — Pleurostomella ex gr. reussi Berthelin; *61* — Pleurostomella sp. 2; *62* — Pleurostomella obtusa Berthelin; *63* — Pleurostomella sp. 1; *64—66* — Praebulimina atlantica L. Vassilenko; *67* — Turrilina cenomanica L. Vassilenko; *68* — Bolivina sp.; *69, 70* — Bolivina angusta Maslakova; *71—73* — Lingulogavelinella modesta Eicheret, Worstell; *76—79* — Heterohelix washitensis Tappan; *80, 81* — Heterohelix sp.; *82, 83* — Schakoina cenomana (Schacko)

Таблица III

Фиг. 1—54. Ассоциация форамииифер из обр. 137-16-4, 126—130 см, вракон (×34)

1—7 — Planomalina buxtorfi (Gandolfi); *8—10* — Rotalipora apeninica (Renz); *11, 12* — Rotalipora ticinensis (Gandolfi); *13* — Ammodiscus sp.; *14* — Subtilina concava (Chapman); *15* — Pseudobolivina cf. elongata (Tairov); *16* — Spiroplectammina cf. gandolfi Carbonnier; *17* — Clavulina gaulthina Morozova; *18* — Tritaxia agalarovae (Djaffarov); *19* — Tritaxia sp.; *20, 21* — Quinqueloculina cf. antiqua Franke; *22* — Tristix sp.; *23* — Planularia bradyana (Chapman); *24* — Conorboides sp.; *25* — Valvulineria lenticulina (Reuss); *26, 27* — Gyroidinoides azerbaidjanicus (Geodokchan); *28* — Gyroidinoides infracretaceous (Morozova); *29* — Osangularia incisa (Brotzen); *30* — Osangularia ex gr. cretacea (Carbonnier); *31* — Gavelinella cf. schloenbachi (Reuss); *32, 33* — Brotzenella djaffarovi (Agalarova); *34* — Pleurostomella obtusa Berthelin; *35* — Pleurostomella reussi Berthelin; *36* — Praebulimina atlantica L. Vassilenko; *37—39, 41, 42* — Hedbergella sp.; *40, 43—46* — Hedbergella planispira (Tappan); *47, 48* — Schackoina cenomana (Schacko); *49, 50* — Ticinella? cf. roberti (Gandolfi); *51* — Globigerinelloides ex gr. bentonensis (Morrow); *52—54* — Hedbertella amabilis Loeblich et Tappan

Таблица IV

Фиг. 1—41. Ассоциация фораминифер из обр. 137—13-3, 97—101 см, нижний сеиомаи (×40)

1—6 — Rotalipora ex gr. apenninica (Renz.); *7—12* — Praeglobotruncana stephani (Gandolfi); *13—15* — Hedbergella planispira (Tappan); *16* — Schackoina cenomana (Schako); *17, 18* — Heterohelix cenomanica (Agalarova); *19—21* — Vulvulina flabelliformis L. Vassilenko; *22* — Pseudobolivina alternans (Tairov); *23* — Valvulina sp. 398D; 24, 25 — Hagenowina chapmani (Cushman); *26* — Gaudryina inflata Carbonnier; *27* — Tristix sp.; *28* — Dentalina sp.; *29* — Valvulineria lenticula (Reuss); *30* — Valvulinoides ex gr. galicious L. Vassilenko; *31, 32* — Gyroidinoides mauretanicus (Carbonnier); *33* — Valvulineria parva Khan.; *34* — Osangularia ex gr. spectabilis L. Vassilenko; *35* — Osangularia spectabilis L. Vassilenko; *36, 37* — Brotzenella djaffarovi (Agalarova); *38* — Lingulogavelinella modesta Eicher et Worstell; *39* — Pleurostomella obtusa Berthelin; *40* — Bolivina angusta Maslakova; *41* — Praebulimina atlantica L. Vasilenko

Таблица V

Фиг. 1—72. Ассоциация форамииифер из обр. 367-21-6, 146—150 см, нижиий сеиомаи (×40)

1—6 — Globigerinelloides aff. caseyi (Bolli, Loeblich et Tappan) *7—10, 12* — Globigerinelloides sp.; *11* — Hedbergella simplissima (Magne et Sigal); *13, 15, 16* — Globigerinelloides ferreolensis (Moullade); *17—19* — Hedbergella planispira (Tappan); *14* — Hedbergella infracretacea (Glaessner); *20* — Haplophragmoides sp.

(многокамерный); *21, 22* — Dorothia filiformis (Berthelin); *23* — Rhabdammina indivisa Brady; *24* — Glomospira cf. charoides; *25* — Reophax sp.; *26* — Haplophragmoides sp.; *27-35* — Haplophragmoides sp.; *36* — Marssonella cf. oxycona (Reuss); *37* — Lenticulina sp. (тнпа L. subalata Reuss); *38* — Lenticulina sp.; *39* — Astacolus pulchella (Reuss); *40* — Dentalina sp.; *41* — Dentalina sp. (тнпа D. soluta Reuss); *42* — Lingulina cf. loryi (Berthelin); *43* — Glandulina sp.; *44, 45* — Osangularia sp. I; *46—48* — Discorbis? ex gr. aktagi N. Bykova; *49* — Gyroidinoides infracretaceous (Morozova); *50* — Gyroidinoides cf. azerbaidjanica (Geodokchan); *51* — Gyroidinoides ex gr. azerbaidjanicus (Geodokchan); *52, 53, 57* — Eponides cf. belorussiensis Akimez; *54* — Gavelinella sp.; *55* — Osangularia? sp. 2; *56* — Gavelinella sp.; *58* — Gavelinella cf. cuvillieri (Carbonnier); *59* — Cibicides sp. (тнпа C. kerisensis Vassilenko); *60—63* — Neobulimina aff. minima Tappan; *64, 65* — Bolivina aff. angusta Maslakova; *66* — Turrilina sp.; *67—72* — Heterohelix washitensis Tappan

К ст. **В.А. Крашенинникова и А.Е. Птухяна** (табл. I—IX)

Оригиналы хранятся в коллекции Управления геологии Армянской ССР, Ереван

Таблица I

Фиг. 1—3. Nummulites planulatus Lamarck
1 — экз. N 101, *2* — экз. N 102, экваториальные сечения, генерация (A), ×8, р. Веди; *3* — экз. N 201, экваториальное сечение (A), ×11, с. Шаган; нижний эоцен, зона Nummulites planulatus

Фиг. 4,5. Nummulites aquitanicus Benoist
4 — экз. N 60004; *5* — экз. N 60005, поверхность, генерация (B), ×6; оз. Севан; нижний эоцен, севанская свита, зона Nummulites planulatus

Фиг. 6—9. Nummulites laevigatus (Bruguiere)
6 — экз. N 605, генерация (B), ×5, бассейн р. Арпа, разрез Гандзак; *7* — экз. N 60025, генерация (A), ×8, Ширакский хребет, с. Овунн, экваториальные сечения; *8,9* — экз. N 352; *8* — поверхность; *9* — экваториальное сеченне (A), ×9, разрез Арпа; средний эоцен, зона Nummulites laevigatus

Фиг. 10. Nummulites brongniarti d'Archiac
Экз. N 357, генерация (A), экваториальное сеченне, ×6; р. Арпа; средний эоцен, зона Nummulites brongniarti

Фиг. 11. Nummulites distans Deshayes
Экз. N 60003, деталь экваториального сечения, генерация (B), ×2; оз. Севан; нижний эоцен, зона Nummulites planulatus

Таблица II

Фиг. 1—3. Nummulites brongniarti d'Archiac
1,2 — экз. N 356, генерация (B), ×6; *1* — поверхность, *2* — экваториальное сечение; *3* — экз. N 357, генерация (A), поверхность, ×6; р. Арпа; средний эоцен, зона Nummulites brongniarti

Фиг. 4. Nummulites puschi d'Archiac
Экз. N 359, генерация (A), ×9, поверхность; р. Арпа, средний эоцен, зона Nummulites brongniarti

Фиг. 5, 6. Nummulites aff. brongniarti d'Archiac
Экз. N 357а, генерация (A), ×7; *5* — поверхность, *6* — экваториальное сеченне; р. Арпа; средний эоцен, зона Nummulites brongniarti

Таблица III

Фиг. 1.2. Nummulites puschi d'Archiac
1 — экз. N 358, генерация (B), ×6; *2* — экз. N 359, генерация (A), ×9, экваториальные сечения; р. Арпа; средний эоцен, зона Nummulites brongniarti

Фиг. 3,4. Nummulites burdigalensis de la Harpe
3 — экз. N 60001, поверхность; *4* — экз. N 60002, экваториальное сеченне; генерация (B), ×7; оз. Севан; нижний эоцен, севанская свита, зона Nummulites planulatus

Фиг. 5,6. Nummulites uroniensis de la Harpe
5 — экз. N 207, генерация (B), ×7; *6* — экз. N 208, генерация (A), ×9; экваториальные сечения; с. Шаган, средний эоцен, зона Nummulites laevigatus

Таблица IV

Фиг. 1,2. Nummulites uroniensis de la Harpe
1 — экз. N 353, генерация (A), ×8; *2* — экз. N 354, генерация (B), ×8; поверхность; р. Арпа, средний эоцен, зона Nummulites laevigatus

Фиг. 3,4. Nummulites perforatus (Montfort)
3 — экз. N 215, экваториальное сечение, генерация (B), ×3, с. Шаган, верхний эоцен, зона Nummulites

fabianii, слои с Nummulites millecaput; *4* — экз. N 107, экваториальное сечение, генерация (A), ×7, р. Веди, средний эоцен, зона Nummulites brongniarti

Фиг. 5—7. Nummulites lorioli de la Harpe

5 — экз. N 355, генерация (A), ×6, поверхность, р. Арна, средний эоцен, зона Nummulites laevigatus; *6* — экз. N 411, генерация (A), ×6, экваториальное сечение; *7* — экз. N 413, генерация (B), ×4, поверхность; разрез Горадис, средний эоцен, зона Nummulites brongniarti

Таблица V

Фиг. 1. Nummulites lorioli de la Harpe

Экз. N 412, генерация (B), ×5, экваториальное сечение; разрез Горадис; средний эоцен, зона Nummulites brongniarti

Фиг. 2—4. Nummulites partschi de la Harpe

2,3 — экв. N 60015, генерация (B), ×6; *2* — поверхность, *3* — экваториальное сечение; *4* — экз. N 60016, генерация (A), ×6, поверхность; р. Марц, с. Атаи; нижний эоцен, зона Nummulites planulatus

Фиг. 5. Nummulites biedai Schaub

Экз. N 216, экваториальное сечение, генерация (B), ×3; бассейн р. Веди, с. Шаган; верхний эоцен, зона Nummulites fabianii, слои с Nummulites millecaput

Фиг. 6,7. Nummulites striatus Bruguiere

6 — экз. N 111, экваториальное сечение, генерация (A), ×10, р. Веди, верхний эоцен, зона Nummulites fabianii; *7* — экз. N 360, экваториальное сечение, генерация (B), ×8, р. Арна, средний эоцен, зона Nummulites brongniarti

Таблица VI

Фиг. 1,2. Nummulites gizehensis (Forskal)

1 — экз. N 506, экваториальное сечение; *2* — экз. N 507, пришлифованная поверхность, генерация (B), ×2,5; с. Азатек; верхний эоцен, зона Nummulites fabianii, слои с Nummulites gizehensis — N. aff. fabianii

Фиг. 3,4. Nummulites millecaput Boubee

Экз. N 210, генерация (A), ×7; *3* — экваториальное сечение; *4* — поверхность; с. Шаган; верхний эоцен, зона Nummulites fabianii, слои с Nummulites millecaput

Таблица VII

Фиг. 1—6. Nummulites ptukhiani Z. Katscharava

1,2. — экз. N 105: *1* — поверхность, *2* — экваториальное сечение, генерация (A), ×11, *5,6* — экз. N 106: *5* — поверхность, *6* — экваториальное сечение, молодой экземпляр генерации (A), ×11, р. Веди; *3,4* — экз. N 359: *3* — экваториальное сечение, *4* — поверхность, генерация (A), ×10, р. Арна; средний эоцен, зона Nummulites brongniarti

Фиг. 7—9. Nummulites aff. fabianii Prever

7 — экз. N 509, экваториальное сечение, генерация (A), ×10; *8* — экз. N 510, поверхность, генерация (A), ×10; *9* — экз. N 511, поверхность, генерация (B), ×10; бассейн р. Арна, с. Азатек; верхний эоцен, зона Nummulites fabianii, слои с Nummulites gizehensis — N. aff. fabianii

Фиг. 10—15. Nummulites fabianii fabianii Prever

10 — экз. N 217а, экваториальное сечение, генерация (A), ×10, с. Шаган, верхний эоцен, зона Nummulites fabianii, слои с Nummulites millecaput; *11, 12* — экз. N 217: *11* — экваториальное сечение, *12* — поверхность, генерация (A), ×9, там же, зона Nummulites fabianii, слои с дискоциклинами; *13, 14* — экз. N 110: *13* — экваториальное сечение, *14* – поверхность, генерация (A), ×10, р. Веди, верхний эоцен, зона Nummulites fabianii, слои с дискоциклиниами; *15* — экз. N 110а, экваториальное сечение, генерация (A), ×9, там же, верхний эоцен, зона Nummulites fabianii, слои с дискоциклиниами

Фиг. 16,17. Nummulites garnieri Boussac

16 — экз. N 512, поверхность; *17* — экз. N 513, экваториальное сечение; генерация (A), ×9; с. Азатек; верхний эоцен, зона Nummulites fabianii, слои с Nummulites gizehensis — N. aff. fabianii

Таблица VIII

Фиг. 1.2. Nummulites fabianii fabianii Prever

Экз. N110б, *1* — поверхность, *2* — экваториальное сечение, генерация (B), ×8; р. Веди; верхний эоцен, зона Nummulites fabianii, слои с дискоциклиниами

Фиг. 3—5. Nummulites fabianii retiatus Roveda

3,4 — экз. N 218: *3* — поверхность, *4* — экваториальное сечение, генерация (A), ×8, с. Шаган, верхний эоцен, зона Nummulites fabianii, слои с Nummulites retiatus; *5* — экз. N 370, поверхность, генерация (A), ×10, разрез Арна, олигоцен, зона Nummulites intermedius

Фиг. 6—8. Nummulites intermedius d'Archiac

6 — экз. N 372, поверхность, генерация (A), ×10; *7,8* — экз. N 373: *7* — поверхность, *8* — экваториальное сечение, генерация (B), ×7; разрез Арна; олигоцен, зона Nummulites intermedius

Таблица IX

Фиг. 1,2. Nummulites aff. pulchellus de la Harpe
Экз. N 517; *1* — поверхность; *2* — экваториальное сеченне, генерацня (А), ×15; с. Азатек; верхнй эоцен, зона Nummulites fabianii, слои с Nummulites gizehensis — N. aff. fabianii

Фиг. 3. Nummulites incrassatus de la Harpe
Экз. N 112, экваторнальное сечение, генерацня (А), ×10; р. Ведн; верхний эоцен, зона Nummulites fabianii, слои с Nummulites millecaput

Фиг. 4,5. Nummulites chavannesi de la Harpe
4 — экз. N 518, экваторнальное сеченне, генерацня (А), ×15; *5* — экз. N 519, экваторнальное сечение, генерацня (В), ×12; с. Азатек; верхнй эоцен, зона Nummulites fabianii, слон с Nummulites gizehensis — N. aff. fabianii

Фиг. 6,7. Nummulites vascus Yoly et Leymerie
6 — экз. N 375, экваторнальное сеченне, генерацня (В), ×8; *7* — экз. N 376, поверхность, генерацня (А), ×10; р. Арпа; олигоцен, зона Nummulites intermedius

Фиг. 8. Nummulites anomalus de la Harpe
Экз. N 351, экваторнальное сеченне, генерацня (А), ×15; р. Арпа; средний эоцен, зона Nummulites laevigatus

Фиг. 9. Nummulites stellatus Roveda
Экз. N 214, экваторнальное сеченне, генерацня (А), ×15; с. Шагап; верхнй эоцен, зона Nummulites fabianii, слон с днскоциклинамн

Фиг. 10. Nummulites distans Deshayes
Экз. N 209, сегмент экваторнального сечения, генерация (В), ×2; с. Шагап; среднй эоцен, зона Nummulites laevigatus

К статье **В.А. Чижовой, Л.П. Алексеевой** (табл. I—IV)

Во всех случаях увелнченне 50.

Таблица I

Фиг. 1—3. Posnerina delicata sp. nov.
1 — голотнп N И-2, раковнна самкн: *а* — со стороны левой створкн, *б* — со стороны правой створкн, *в* — со спинной стороны, *г* — с брюшной стороны, Зачепиловская скв. 10, инт. 2071—2073 м обр. 23/2; *2* — экз. N И-11, раковнна самкн: *а* — со стороны левой створки, *б* — со стороны правой створки, *в* — со спннной стороны, Зачепнловская скв. 10, нпт. 1959—1963 м., обр. 18/8; *3* — экз. N И-16, раковнна личинки: *а* — со стороны левой створкн, *б* — со спнной стороны, Зачепнловская скв. 412, нпт. 2037—2042 м, обр. 14; Днепровско-Донецкая впаднна; верхнй девон, верхнефаменский подъярус, лнманскне слон

Фиг. 4,5. Posnerina digna, sp. nov.
4 — голотип N И-9, раковнна самкн: *а* — со стороны левой створкн, *б* — со спнной стороны; *5* — экз. N И-19, раковина самца: *а* — со стороны левой створкн, *б* — со спнной стороны; Днепровско-Донецкая впаднна, Зачепнловская скв. 412, нпт. 2119—2124 м, обр. К-13; верхний девон, верхнефаменскнй подъярус, лнманскне слон

Таблица II

Фиг. 1. Glyptopleurella lartchenkovi sp. nov.
Голотип N И-12, раковнна самца: *а* — со стороны левой створкн, *б* — со стороны правой створки, *в* — со спинной стороны; Днепровско-Донецкая впаднна, Зачепнловская скв. 10, нпт. 2029—2033 м, К-21, обр. 11; верхнй девон, верхнефаменскнй подъярус, лиманские слои

Фиг. 2. Glyptopleurelia visenda sp. nov.
Голотип N И-15, раковнна самца: *а* — со стороны левой створкн, *б* — со стороны правой створкн, *в* — со спнной стороны; Днепровско-Донецкая впаднна, Зачепнловская скв. 10, инт. 2029—2033 м, К-21, обр. 11; верхний девон, верхнефаменскнй подъярус, лиманские слон

Фиг. 3,4. Glyptopleurella picta sp. nov.
3 — голотнп N И-8, раковина самца: *а* — со стороны правой створкн, *б* — со спнной стороны, *в* — с брюшной стороны; *4* — экз. N И-7, раковина личнкн: *а* — со стороны левой створкн, *б* — со спнной стороны; Днспровско-Донецкая впадина, Зачепнловская скв. 412, нпт. 2119—2124 м, К-13, обр. 62; верхний девон, верхнефаменскнй подъярус, лнманскне слои

Фиг. 5. Cryptoglyptopleura infida sp. nov.
Голотип N И-14, раковнна самца: *а* — со стороны левой створкн, *б* — со стороны правой створки, *в* — со спнной стороны; Днепровско-Донецкая впадина, Зачепнловская скв. 412, нпт. 2119—2124 м, К-13, обр. 62; всрхнй девон, верхнефаменскнй подъярус, лиманские слои

Таблица III

Фиг. 1. Quasiglyptopleura miranda, sp. nov.
1 — голотип N И-5, раковина самки: *а* — со стороны правой створки, *б* —со стороны левой створки, *в* — со спинной стороны; Днепровско-Донецкая впадина, Зачепиловская скв. 412, инт. 2264—2266 м, К-20, обр. 35/1; верхний девон, верхнефаменский подъярус, лиманские слои

Фиг. 2,3. Effeminatopleura regia, sp. nov.
2 — голотип N И-6, раковина самца: *а* — со стороны левой створки, *б* — со стороны правой створки, *в* — со спинной стороны, *г* — с брюшной стороны; *3* — экз. И-58, раковина личинки со стороны левой створки; Днепровско-Донецкая впадина, Кремневская скв. 4, инт. 3334—3348 м, К-35, обр. 15; верхний девон, верхнефаменский подъярус, руденковские слои

Фиг. 4,5. Melancholenia bilyki, sp. nov.
4 — голотип N И-4, раковина самки: *а* — со стороны левой створки, *б* — со стороны правой створки, *в* — со спинной стороны; *5* — экз. N И-56, раковина самца? со стороны левой створки; Днепровско-Донецкая впадина, Кременовская скв. 4, инт. 3334—3348 м, К-35, обр. 15; верхний девон, верхнефаменский подъярус, руденковские слои

Таблица IV

Фиг. 1. Arsiriina reticulata, sp. nov.
Голотип N И-3, раковина самки: *а* — со стороны левой створки, *б* — со стороны правой створки, *в* — со спинной стороны, *г* — с брюшной стороны; Днепровско-Донецкая впадина, Зачепиловская скв. 412, инт. 2032—2097 м, обр. 19; верхний девон, верхнефаменский подъярус, лиманские слои

Фиг. 2,3. Arsirina pleurita sp. nov.
2 — голотип N И-1, раковина самца: *а* — со стороны левой створки, *б* — со стороны правой створки, *в* — со спинной стороны; *3* — экз. N И-13, со стороны правой створки; Днепровско-Донецкая впадина, Зачепиловская скв. 10, инт. 2029—2033 м, К-21, обр. 11; верхний девон, верхнефаменский подъярус, лиманские слои

Фиг. 4. Posnerina ovata sp. nov.
Голотип N И-10, раковина самца; *а* — со стороны левой створки, *б* —со стороны правой створки, *в* — со спинной стороны; Днепровско-Донецкая впадина, Горобцовская скв. 7, инт. 4625—4636 м, обр. 86; верхний девон, верхнефаменский подъярус, тургеневско-кудеяровские слои

К статье **В.Д. Салтовской** (табл. I—III)

Таблица I

Фиг. 1—4. Rhabdoporella bacillum Stolley
1 — экз. N 355/1; *2* — экз. N 355/7; *3* — экз. N 355/11, продольно-скошенные сечения; *4* — экз. N 355/12, поперечное сечение; во всех случаях отчетливо видна пористость, ×90; нижний силур, венлок; Зеравшано-Гиссарская горная область, хр. Аката.

Фиг. 5,6. Rhabdoporella pachyderma Rothpletz
5 — экз. N 569/1; 6 — экз. N 569/2; поперечные сечения; ×60; верхний ордовик, верхний ашгилл; Зеравшано-Гиссарская горная область, верховье р. Джинды-Дарья.

Фиг. 7. Rhabdoporella perfecta sp. nov.
Экз. N 321/22, голотип, поперечное сечение слоевища с отчетливыми каналами, ×10; верхний ордовик, верхний ашгилл; Зеравшано-Гиссарская горная область, верховье р. Джинды-Дарья

Фиг. 8. Rhabdoporella catenularia Jux
Экз. N 569/4, стелющаяся форма роста, отчетливо видна пористость, ×100; верхний ордовик, верхний ашгилл; верховье р. Джинды-Дарья

Фиг. 9. Rhabdoporella clavaeformis sp. nov.
Экз. N 569/5, продольное сечение нижней части сегмента с отчетливыми перегородками, ×25; верхний ордовик, верхний ашгилл; верховье р. Джинды-Дарья

Фиг. 10—16. Rhabdoporella margaritula sp. nov.
Экз. N 569/6, продольное сечение отдельных члеников, имеющих различную форму; *10* — отчетливо видно отверстие на апикальной части членика; *11—16* — одиночные членики различной формы, ×20; *12* — отчетливо видно отверстие на нижней части членика, ×20; верхний ордовик, верхний ашгилл; верховье р. Джинды-Дарья

Таблица II

Фиг. 1—8,8а. Rhabdoporella clavaeformis sp. nov.
1 — экз. N 321/19, поверхностно-скошенное продольное сечение сегмента, ×60; *2 — 4* — экз. N 569/7, продольные сечения сегментов с отчетливыми перегородками, образующимися при сегментации, ×90; *5—7* — экз. N 569/8, продольные сечения с отчетливыми перегородками, ×25; *8* — экз. N 321/18, голотип, продольно-поверхностное сечение, отчетливо видно отверстие — место сочленения

сегментов, ×20; увелнченная деталь отверстня, ×40; верхний ордовик, верхинй ашгнлл, Зеравшаио-Гнссарская горная область, верховье р Джнпды-Дарья

Фнг. 9, 10. Rhabdoporella fragile sp. nov.

9 — экз. N 321/20, продольное сечеине, ×50; *10* — экз. N 321/20[a], поперечиое сечение, ×50; верхний ордовнк, верхинй ашгилл, Зеравшано-Гнссарская гориая область, верховье р. Джниды-Дарья

Фиг 11. Rhabdoporella margaritula sp. nov.

Экз. N 569/6, увелнчеиа деталь стенки, хорошо видиы конусовидиые поры, ×80; верхнй ордовнк, верхнй ашгилл; верховье р. Джнпды-Дарья

Таблнца III

Фнг. 1—4. Rhabdoporella elongata sp. nov.

1 — экз. N 321/17-1, продольиое сеченне через сочлеиенный экземпляр в прнжнзненном состояннн, ×70; верхний ашгилл, Зеравшано-Гнссарская горная область, р. Джнпды-Дарья; *2* — экз. N 321/17, голотип, продольное сеченне дихотомическн ветвящегося слоевнща в прижизнением состояинн, ×40; верхинй ашгнлл, Зеравшано-Гиссарская горная область, район пер. Шахрномон; *3,4* — экз. N 321/17-2, продольные сечення отдельных сегментов, ×60; верхинй ашгнлл, Зеравшаио-Гнссарская горная область, верховье р. Джниды-Дарья

Фнг. 5—12. Rhabdoporella margaritula sp. nov.

5 — экз. N 569/7, поверхностио-продольное сеченне через отдельный члеиик, отчетлнво внднo отверстне иа апнкальном коице членнка — место сочленения, за счет поверхностного сечення стеика выгляднт толстой, масснвной, ×80; *6* — экз. N 569/9, поверхиостно-продольиое сечеине отдельного членнка, у которого иа верхием конце наблюдаются два отверстня, с этого членика иачнналось дихотомированне, ×80; *7,9* — экз. N 569/10, экз. N 569/11, поверхиостно-продольное сеченне отдельных члеинков с двумя отверстиями, ×80; *8* — экз. N 569/8, аналогичен фнг. 5; *10* — экз. N 569/12, продольное сеченне отдельного членнка с одним отверстнем иа апнкальиом конце, ×20; *11,12* — экз. N 569/13 н 569/14, продольиые сечеиия членнков (фиг. 12) с двумя отверстнямн (фнг. 11), оба членнка чрезвычайно малы, возможно, оии составляли "крноиовую" часть днхотомнрующего куста, ×80; верхинй ашгнлл, Зеравшаио-Гнссарская горная область, верховье р. Джинды-Дарья

УДК 551.735.15.03:551.8.07

Зональная фузулинидовая шкала московского яруса по материалам переизучения стратотипов внутриярусных подразделений/Соловьева М.Н. // В кн.: Стратиграфический, экологический и эволюционный аспекты микропалеонтологии. М.: Наука, 1986. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 28).

В результате работ по переизучению стратотипов внутриярусных подразделений уточнены объемы и положения границ стратиграфических подразделений в стандартной шкале яруса и предложена локальная и единая для СССР зональная фузулинидовая шкала. Установлен новый цнинский горизонт. На этой основе предложена новая модель корреляции московского яруса. Для Средней Азии вводятся новые региогоризонты — нуратауский, коррелируемый с цнинским, и еттысайский, коррелируемый с каширским горизонтом. Дано описание родов Moellerites, Staffellaeformes, Quasistaffella и видов M. cylindricus, M. lopasniensis, Q. postparadoxa.

Ил. 2. Фототабл. 1. Библиогр. 19 назв.

УДК 563.125

Об объеме и систематике подсемейства полидиексодинин/Левен Э.Я., Грабчак О.Г. // В кн.: Стратиграфический, экологический и эволюционный аспекты микропалеонтологии. М.: Наука, 1986. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 28).

Описан новый подрод Bidiexodina рода Eopolydiexodina. Приводятся данные о независимом появлении и развитии тетических эополидиексодин, а также североамериканских скиннерин и полидиексодин.

Ил. 1. Фототабл. 2. Библиогр. 13 назв.

УДК 551 563.125

Микроископаемые в фациальных рядах мезозойских океанических осадков/Басов В.А., Василенко Л.В. // В кн.: Стратиграфический, экологический и эволюционный аспекты микропалеонтологии. М.: Наука. 1986. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 28).

Изучение изменений систематического состава фораминифер и некоторых других микроорганизмов в отложениях верхней юры — мела Северной Атлантики при прослеживании их от древней береговой линии в сторону океана позволило выявить последовательную смену ассоциаций, связанную с углублением палеобассейнов. Подчеркивается широкое развитие батиально-пелагических фаций, свойственных в том числе и известной формации черных глин.

Ил. 3. Фототабл. 5. Библиогр. 43 назв.

УДК 563.12

Изучение минерального состава раковин планктонных фораминифер/Горбачик Т.Н., Кузнецова К.И. // В кн.: Стратиграфический, экологический и эволюционный аспекты микропалеонтологии. М.: Наука, 1986. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 28).

В разработке систематики планктонных фораминифер используется комплекс признаков, в том числе строение и состав раковины. Для изучения минерального состава раковин юрских и меловых планктонных фораминифер и определения характера карбоната, слагающего раковину (кальцит или арагонит), использовался рентгено-структурный анализ. Состав раковины исследовался в дебаеграммах, что позволяет различить кальцит и арагонит, имеющие один и тот же химический состав ($CaCO_3$), при различной твердости, плотности, сингонии и кристаллической решетке. Установлен кальцитовый состав раковин Hedbergella trocoidea из апта Крыма, арагонитовый у Globuligerina oxfordiana из оксфорда Восточно-Европейской платформы и смешанный кальцит-аргонитовый у Favusella washitensis и Globuligerina meganomica.

Библиогр. 5 назв.

УДК 563.12

О разработке кода признаков и политомической таблицы ассилин СССР/Бабаев Ш.А. // В кн.: Стратиграфический, экологический и эволюционный аспекты микропалеонтологии. М.: Наука, 1986. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 28).

В работе для обозначения признаков ассилин впервые разработан цифровой код, состоящий из 10 свойств, разделяющихся на 24 признака. Эти признаки максимально отражают различия в строении морфологических элементов раковины, стратиграфическом положении видов и образуют систему, позволяющую унифицировать результаты наблюдений различных авторов. На основе этого кода составлена политомическая таблица-определитель ассилин СССР.

Ил. 1. Библиогр. 9 назв.

УДК 563.12

Количественная оценка и унификация некоторых морфологических признаков аномалинацей/ Бугрова Э.М // В кн.: Стратиграфический, экологический и эволюционный аспекты микропалеонтологии. М.: Наука, 1986. (Вопросы микропалеоитологии; Вып. 28).

Рассматриваются основные морфологические признаки раковии, которые могут быть количественно охарактеризованы. Для их оценки предлагаются градации (классы) с цифровыми пределами. Пересматривается термииология и проводится для иекоторых признаков ее уиификация с рациональным использоваиием терминов, вошедших в практику палеонтологов.

Ил. 6. Библиогр. 13 назв.

УДК 563.1(118.1)

Стратиграфическое расчлеиеиие палеогеновых отложеиий Армеиии по плаиктоиным микроорганизмам и иуммулитидам (региональная стратиграфия, зональные шкалы, их соотношеиие)/ В.А. Крашенинников, А.Е. Птухяи // В ки.: Стратиграфический, экологический и эволюционный аспекты микропалеонтологии. М.: Наука, 1986. (Вопросы микропалеоитологии; Вып. 28).

Рассматривается региональная стратиграфия палеогеновых отложений Армении (Еревано-Ордубадская и Базумо-Зангезурская структурно-фациальные зоны), излагаются зональные шкалы по планктонным фораминиферам и иуммулитидам и их соотношение. Анализируются уровии принципиальных изменеиий фораминифер эоцена (граиицы отделов, подотделов, ярусов). Даются описание и изображеиие руководящих видов нуммулитов эоцеиа и нижнего олигоцена.

Ил. 1. Фототабл. 9. Библиогр. 66 иазв.

УДК 565.33+551.334

Kloedenellacea раииего девоиа; их стратиграфическое и географическое распространеиие/ Поленова Е.Н. // В ки.: Стратиграфический, экологический и эволюционный аспекты микропалеоитологии. М.: Наука, 1986. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 28).

Рассмотрены систематическое положение, состав, даиа характеристика надсемейства Kloedenellacea Ulrich et Bassler и большинства относимых к иему семейств. Приведеиы диагиозы десяти родов (Kloedenella, Eukloedenella, Poloniella, Eoevlanella, Evlanella, Uchtovia, Cavellina, Birdsallella, Knoxites, Knoxella)с подродами, таблицы стратиграфического и геграфнческого распространения раннедевонских представителей этих родов, показаны их стратиграфическое зиачение н биогеографические особенности; отмечеиы морфологические измеиеиия клоденелляцей во времеии.

Библиогр. 38 назв.

УДК 565.33:551.73

К систематике и эволюции раниих Glyptoleuridae/ Чижова В.А., Алексеева Л.П. // В кн.: Стратиграфический, экологический и эволюционный аспекты микропалеонтологии. М.: Наука, 1986. (Вопросы микропалеоитологии; Вып. 28).

Систематика ранних глиптоплеврид основана на характеристике элемеитов раковины, диморфизма, внутривидовой измеичивости и становления признаков, определивших в дальиейшем возникновение новых таксонов. В качестве предкового рода глиптоплеврид рассматривается Posnerina, среди представителей которого были формы с широким пределом измеичивости признаков. В семействе выделено 2 подсемейства: Glyptopleurinae Girty, 1910 и Arsiriininae subfam. n. На раннем этапе эволюции, в переходное от девона к карбону время, в составе Glyptopleurinae сформировались роды Quasiglyptoleura gen. nov., Effeminatopleura gen. nov., Melanchlenia gen. nov., Arsiriininae — Arsirina gen. nov., Glyptopleurella gen. nov., Cryptoglyptopleura gen. nov.

Фототабл. 4. Библиогр. 30 назв.

УДК 561.22.551.73

О формах роста водорослей Rhabdoporella Stolley, 1893 (Dasycladaceae)/ Салтовская В.Д. // В кн.: Стратиграфический, экологический и эволюциоиный аспекты микропалеонтологии. М.: Наука, 1986. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 28).

Rhabdoporella — зеленая водоросль, широко развитая в отложениях верхнего ордовика Зеравшано-Гиссарской горной области. Установлено 5 форм роста слоевищ этой водоросли: прямостоячая, без сегментации и ветвления; стелющаяся, без сегментации и ветвления; облекающая субстрат, сегментированная и ветвящаяся; свободно лежащие цепочки, сегментированные и ветвящиеся; кустистая, сегментированная. Среди последних разлнчаютея слоевища с вытяиутыми палочковидными сегментами, с эллипсоидальнымн грушевиднымн сегментами и с булавовидными сегментами.

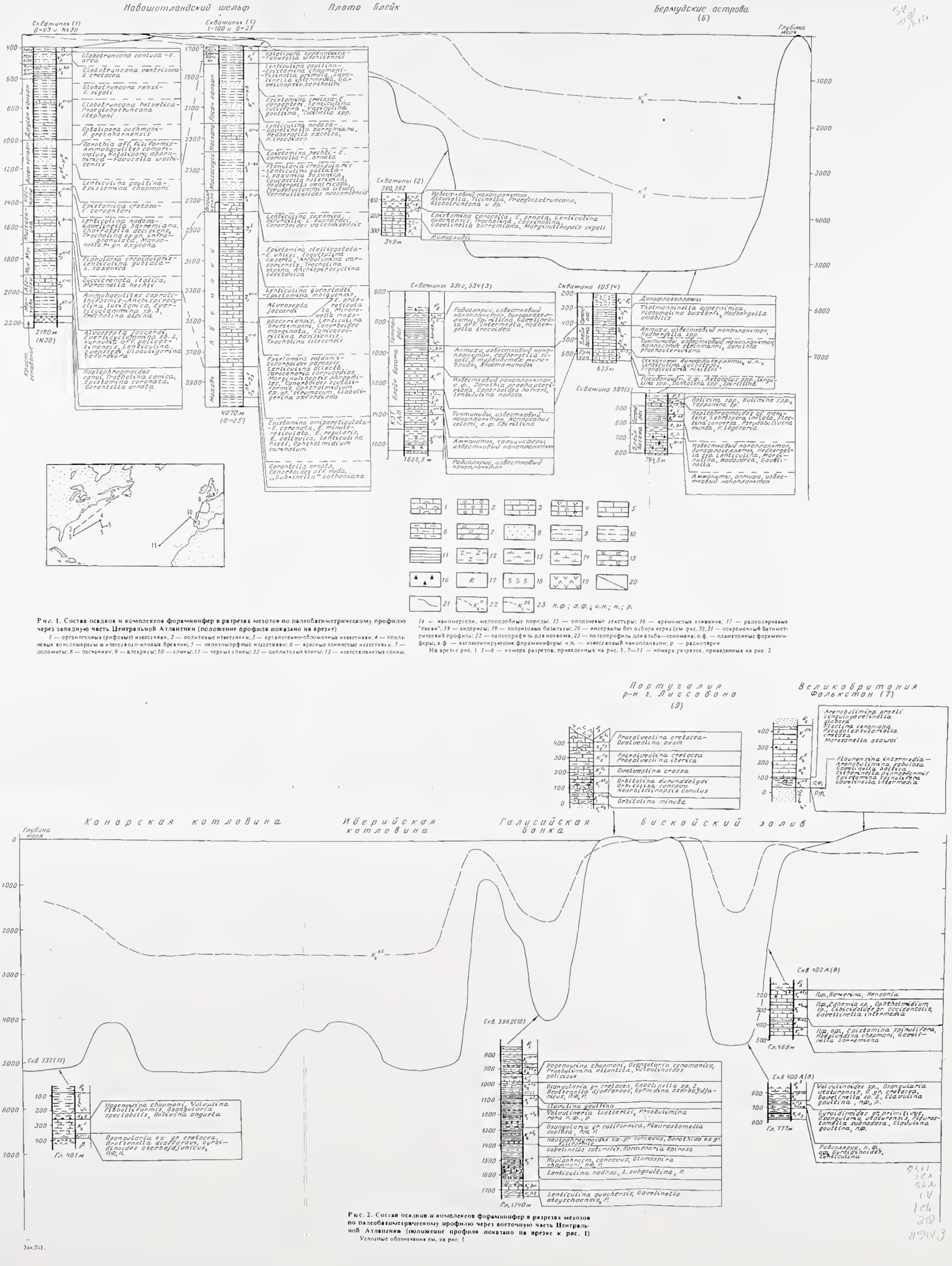
Ил. 5. Фототабл. 3. Библиогр. 16 назв.

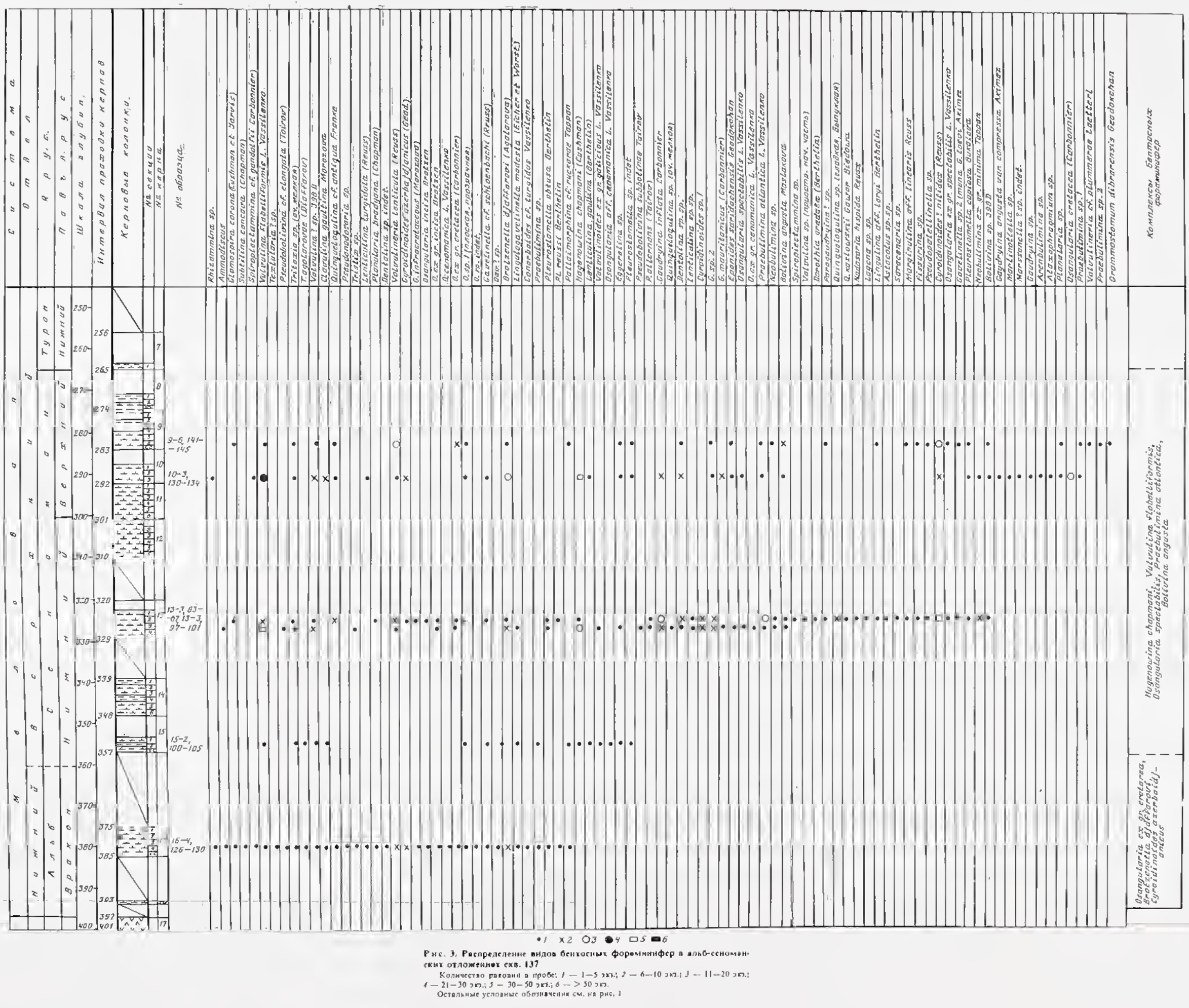
ИСПРАВЛЕНИЕ

Таблицу на стр. 76 следует читать:

Верхний эоцен	Приабонский ярус	Globorotalia centralis – Globigerina gortanii	Discoaster barbadiensis	Isthmolithus recurvus	Nummulites fabianii s.l.	N. fabianii retiatus
		Globorotalia cocoaensis				слои с дискоциклинами
		Globigerapsis semiinvoluta		Chiasmolithus oamaruensis		N. millecaput
						N. gizehensis – N. aff. fabianii

Зак. 713


Новошотландский шельф
Плато Блейк
Бермудские острова (6)
Скважины (1) 6-93 и №50
Скважины (1) 1-100 и 0-25
Глубина моря
Скважины (2) 390, 392
349 м
Скважины 391с, 534 (3)
1666,5 м
Скважина 105 (4)
635 м
Скважина 387 (5)
794,5 м
4070 м (0-25)
3180 м (N30)
Globotruncana contusa - G. arca
Globotruncana ventricosa - G. cretacea
Globotruncana ranzi - G. sigali
Globotruncana helvetica - Praeglobotruncana stephani
Rotalipora cushmani - R. greenhornensis
Barathia aff. filiformis - Ammobaculites comprimatus, Rotalipora apenninica - Favusella washitensis
Lenticulina gaultina - Epistomina chapmani
Epistomina cretosa - E. carpenteri
Lenticulina nodosa - Gavelinella barremiana, Choffatella decipiens, Trocholina ex gr. infragranulata, Marssonella ex gr. oxycona
Planularia crepidularis - Lenticulina gutticostata - L. saxonica
Bycciorengata italica, Marssonella hechti
Ammobaculites coprolithiformis - Anchispirocyclina lusitanica, Everticyclammina sp. 1, Trocholina alpina
Alveosepta jaccardi, Everticyclammina sp. 2, kurnubia aff. palestinensis, Lenticulina guenstedti, Globuligerina oxfordiana
Haplophragmoides canui, Trocholina conica, Epistomina coronata, Gorantella ornata
Globotruncana contusa - G. arca
Globotruncana ventricosa - G. cretacea
Globotruncana ranzi - G. sigali
Globotruncana helvetica - Praeglobotruncana stephani
Rotalipora cushmani - R. greenhornensis
Barathia aff. filiformis - Ammobaculites comprimatus, Rotalipora apenninica - Favusella washitensis
Lenticulina gaultina - Epistomina chapmani
Epistomina cretosa - E. carpenteri
Lenticulina nodosa - Gavelinella barremiana, Choffatella decipiens, Trocholina ex gr. infragranulata, Marssonella ex gr. oxycona
Planularia crepidularis - Lenticulina gutticostata - L. saxonica
Bycciorengata italica, Marssonella hechti
Ammobaculites coprolithiformis - Anchispirocyclina lusitanica, Everticyclammina sp. 1, Trocholina alpina
Alveosepta jaccardi, Everticyclammina sp. 2, kurnubia aff. palestinensis, Lenticulina guenstedti, Globuligerina oxfordiana
Haplophragmoides canui, Trocholina conica, Epistomina coronata, Gorantella ornata
Известковый нанопланктон, Globigerinelloides, Praeglobotruncana и др.
Epistomina caracolla - E. arnagta, Lenticulina quachensis, Trocholina, Cosinophina, Gavelinella barremiana, Marginulinopsis sigali
Милиолиды
Известковый нанопланктон, Globotruncana, Praeglobotruncana, Globigerinelloides
Epistomina caracolla - E. arnagta, Lenticulina quachensis, Trocholina, Cosinophina, Gavelinella barremiana, Marginulinopsis sigali
Милиолиды
Радиолярии, известковый нанопланктон, динофлагелляты, Spirillina, Gavelinella aff. intermedia, Hedbergella trocoidea
Аптихи, известковый нанопланктон, Hedbergella sigali, в турбидитах милиолиды, Элистаминиды
Известковый нанопланктон, o.ф., Dorothia praehauteriviana, Caparboides holzeri, Lenticulina nodosa
Тинтиниды, известковый нанопланктон, Nannoconus colomi, o.ф. Spirillina
Аммониты, кальцисферы, известковый нанопланктон
Радиолярии, известковый нанопланктон
Динофлагелляты
Thalmanninella appenninica, Planomalina buxtorfi, Hedbergella amabilis
Аптихи, известковый нанопланктон, Hedbergella spp.
Тинтиниды, известковый нанопланктон, Nannoconus steinmanni, Dorothia praehauteriviana
Скелетные динофлагелляты, u.n., Lenticulina quenstedti, Frondicularia nikitini
Пренданиды, o.ф., Astacolus spp., Lingulina spp., Dentalina spp., Spirillina
Bolivina spp., Bulimina spp., Tappanina sp.
Haplophragmoides cf. manilaensis, Labrospira indata, Plectina conversa, Pseudobolivina munda, P. lageniformis
Известковый нанопланктон, динофлагелляты, Hedbergella spp. Lenticulina, Marginulina, Nodosaria, Gaudryina
Аммониты, аптихи, известковый нанопланктон
Глубина моря
Скважины 331с, 534 (3)
Скважина 105 (4)
Скважина 387 (5)
Альб
Апт
Барр
Готерив
Валанжин
Берриас
Титон
Кимеридж
Оксфорд
Келловей
Батский ярус
Байосский ярус
Ааленский ярус
Тоарский ярус
Плинсбахский ярус
Геттангский ярус
Мессинский ярус
Мохавк
Крист. основание
Globotruncana contusa - G. arca
Globotruncana ventricosa - G. cretacea
Globotruncana ranzi - G. sigali
Globotruncana helvetica - Praeglobotruncana stephani
Rotalipora cushmani - R. greenhornensis
Barathia aff. filiformis - Ammobaculites comprimatus, Rotalipora apenninica - Favusella washitensis
Lenticulina gaultina - Epistomina chapmani
Epistomina cretosa - E. carpenteri
Lenticulina nodosa - Gavelinella barremiana, Choffatella decipiens, Trocholina ex gr. infragranulata, Marssonella ex gr. oxycona
Planularia crepidularis - Lenticulina gutticostata - L. saxonica
Bycciorengata italica, Marssonella hechti
Ammobaculites coprolithiformis - Anchispirocyclina lusitanica, Everticyclammina sp. 1, kurnubia aff. palestinensis, Lenticulina guenstedti, Globuligerina oxfordiana
Haplophragmoides canui, Trocholina conica, Epistomina coronata, Gorantella ornata
Solatipora appenninica - Favusella washitensis
Lenticulina gaultina - Epistomina chapmani - Trinolia gravida, Gavelinella intermedia, Gavelinopsis berthelini
Epistomina cretosa - E. carpenteri, Lenticulina sulciferа - Vaginulina gaultina, Trinolia spp.
Lenticulina nodosa - Gavelinella barremiana, Hedbergella excelsa, H. trocoidea
Epistomina hechti - E. caracolla - E. arnagta
Planularia crepidularis - Lenticulina guttata - L. saxonica saxonica, Caucasella hoterivica, Hedbergella ventricosa, Pseudoclavulinina tenuis, Verneuilinoides neocomiensis
Lenticulina saxonica, L. subarcuata - L. eusingeri, Conorboides valendisensis
Epistomina stelliccostata - E. uhligi, Coguhlina exserta, Nodulinina vassoevensis, Trocholina alpina, Archispirocyclina lusitanica
Lenticulina quenstedti - Epistomina mosquensis, E. praereticulata, Microniella modagascariensis, Lenticulina breckmanni, Conorboides marginata, Comicospirillina basiliensis, Trocholina teleccnsis
Alveosepta jaccardi
Epistomina roldani - Conorboides parasplendens, Lenticulina dilecta, Saracenaria cornuspiriae, Marginulinopsis phragmitiformis, Conorboides sculptiformis, Ophthalmidium ex. gr. strumosum, Globuligerina oxfordiana
Epistomina ornatissima - E. coronata, E. minutereticulata, E. regularis, E. callovica, Lenticulina rasili, Ophthalmidium carinatum
Gorantella ornata, Conorboides aff. nuda, „Cubxinella" bathoniana
Радиолярии, известковый нанопланктон, динофлагелляты, Spirillina, Gavelinella aff. intermedia, Hedbergella trocoidea
Аптихи, известковый нанопланктон, Hedbergella sigali, в турбидитах милиолиды, Элистаминиды
Известковый нанопланктон, o.ф., Dorothia praehauteriviana, Caparboides holzeri, Lenticulina nodosa
Тинтиниды, известковый нанопланктон, Nannoconus colomi, o.ф. Spirillina
Аммониты, кальцисферы, известковый нанопланктон
Радиолярии, известковый нанопланктон
Динофлагелляты
Thalmanninella appenninica, Planomalina buxtorfi, Hedbergella amabilis
Аптихи, известковый нанопланктон, Hedbergella spp.
Тинтиниды, известковый нанопланктон, Nannoconus steinmanni, Dorothia praehauteriviana
Скелетные динофлагелляты, u.n., Lenticulina quenstedti, Frondicularia nikitini
Пренданиды, o.ф., Astacolus spp., Lingulina spp., Dentalina spp., Spirillina
Bolivina spp., Bulimina spp., Tappanina sp.
Haplophragmoides cf. manilaensis, Labrospira indata, Plectina conversa, Pseudobolivina munda, P. lageniformis
Известковый нанопланктон, динофлагелляты, Hedbergella spp. Lenticulina, Marginulina, Nodosaria, Gaudryina
Аммониты, аптихи, известковый нанопланктон
1666,5 м
635 м
794,5 м
Глубина моря
Португалия
р-н г. Лиссабона (9)
Великобритания
Фолкстон (7)
Praealveolina cretacea - Orbitolina avum
Praealveolina cretacea, Praealveolina iberica
Orbitolina crassa
Orbitolina duranddelgai, Orbitolina concava, Neorbitolinopsis conulus
Orbitolina minuta
Arenobulimina presli, Tinuloguvelinella globora, Plectina cenomana, Pseudotextulariella cretosa, Marssonella oxycona
Flourensina intermedia - Arenobulimina sabulosa, Gavelinella baltica, Cuneamanella pinnaeformis, Epistomina spinulifera, Gavelinella intermedia
Конарская котловина
Иберийская котловина
Галисийская банка
Бискойский залив
Скв. 137 (11)
Скв. 398 D (10)
Скв 402 А (8)
Скв 400 А (8)
Гл. 401 м
Гл. 1740 м
Гл. 469 м
Гл. 777 м
Ugenowina chapmani, Valvulina fibuciformis, Osangularia speciabilis, Bolivina angusta
Osangularia ex. gr. cretacea, Brotzenella diafforaui, Gyroidina asarbajdjanicus, n.ф., u.
Hogenowina chapmani, Osangularia cenomanica, Praebulimina atlantica, Valvulinoides galicius
Osangularia gr. cretacea, Gavelinella sp. 2, Brotzenella djafforovi, Gyroidina asarbajdjanicus, n.ф., P.
Clavulina gaultina
Valvulineria lostterlai, Praebulimina rara n.ф., P.
Osangularia gr. californica, Pleurostomella coplosa, n.ф. P.
Haplophragmoides ex. gr. concavus, Dorothia ex gr. filiformis
Gabelinella suturalis, Saracenaria spinosa
Haplophragm. concavus, Glomospira chapmani, n.ф. P.
Lenticulina nodosa, L. subgaultina, P.
Lenticulina quachensis, Gavelinella atoyschaensis, P.
Пф, Bonetina, Hensania
Пф, Ephemia sp., Ophthalmidium sp., Cibicidoides gr. occidentalis, Gavellinella intermedia
Пф, оф., Epistomina spinulifera, Hedgelundina chapmani, Gavellinella barremiana
Valvulinoides sp., Osangularia urbaronsis, O. gr. cretacea, Gavellinella sp. 2, Clavulina gaultina, пф., P.
Gyroidinoides gr. primitivus, Osangularia velaterensis, Pleurostomella subnodosa, Clavulina gaultina, n.ф.
Radiolarии, n.ф., оф. Gyroidinoides, Lenticulina
1 — органогенные (рифовые) известняки; 2 — оолитовые известняки; 3 — органогенно-обломочные известняки; 4 — оползневые конгломераты и известково-иловые брекчии; 5 — пелитоморфные известняки; 6 — красные глинистые известняки; 7 — доломиты; 8 — песчаники; 9 — алевриты; 10 — глины; 11 — черные глины; 12 — цеолитовые глины; 13 — известковистые глины; 14 — мергели, мелоподобные породы; 15 — оползневые текстуры; 16 — кремнистые отложения; 17 — радиоляриевые
Рис. 1. Состав осадков и комплексов фораминифер в разрезах мезозоя по палеобатиметрическому профилю через западную часть Центральной Атлантики (положение профиля показано на врезке)
Рис. 2. Состав осадков и комплексов фораминифер в разрезах мезозоя по палеобатиметрическому профилю через восточную часть Центральной Атлантики (положение профиля показано на врезке к рис. 1)
Условные обозначения см. на рис. 1
Зак. 713.



• 1 × 2 ○ 3 ● 4 □ 5 ■ 6

Рис. 3. Распределение видов бентосных форминифер в альб-сеноманских отложениях скв. 137

Количество раковин в пробе: *1* — 1—5 экз.; *2* — 6—10 экз.; *3* — 11—20 экз.; *4* — 21—30 экз.; *5* — 30—50 экз.; *6* — > 50 экз.

Остальные условные обозначения см. на рис. 1

СОДЕРЖАНИЕ

Соловьева М.Н. Зональная фузулинидовая шкала московского яруса по материалам переизучения стратотипов внутриярусных подразделений 3
Левен Э.Я., Грабчак О.Л. Об объеме и систематике подсемейства полидиексодинин 24
Басов В.А., Василенко Л.В. Микроископаемые в фациальных рядах мезозойских океанических осадков 29
Горбачик Т.Н., Кузнецова К.И. Изучение минерального состава раковин планктонных фораминифер 42
Бабаев Ш.А. О разработке кода признаков и политомической таблицы ассилин СССР 46
Бугрова Э.М. Количественная оценка и унификация некоторых морфологических признаков аномалинацей 51
Крашенинников В.А., Птухян А.Е. Стратиграфическое расчленение палеогеновых отложений Армении по планктонным микроорганизмам и нуммилитидам (региональная стратиграфия, зональные шкалы, их соотношение) 60
Поленова Е.Н. Kloedenellacea раннего девона; их стратиграфическое и географическое распространение 99
Чижова В.А., Алексеева Л.П. К систематике и эволюции ранних Glyptopleuridae 125
Салтовская В.Д. О формах роста водорослей Rhabdoporella Stolley, 1893 (Dasycladaceae).... 145

CONTENTS

Solovieva M.N. Fusulinida zonal scale of the Moskovian stage by stratotype restudy materials of intrastage subdivisions 3
Leven E.Ya., Grabchak O.L. To volume and systematics of subfamily Polydiexodinae..... 24
Basov V.A., Vasilenko L.V. Microfossils in facies series of the Mesozoic oceanic sediments..... 29
Gorbatchik T.N., Kuznetsova K.I. Study of shells mineral composition of planktonic Foraminifera . 42
Babaev Sh. A. Elaboration of the code features and polytomic table of Assilina of USSR..... 46
Bugrova E.M. Quantative evaluation and unification of some morphological features of Anomalinacea 51
Krasheninnikov V.A., Ptuchian A.E. Stratigraphical subdivision of Armenian Paleogene deposits by planktonic microfossils and nummulites (Regional stratigraphy, zonal scales, their correlation) 60
Polenova E.N. Kloedenellacea of the Early Devonian; their stratigraphical and geographical distribution 99
Chizhova V.A., Alekseeva L.P. To systematics and evolution of early Glyptopleuridae 125
Saltovskaya B.D. On the growth forms of the algae genus Rhabdoporella Stolley, 1893 (Dasycladaceae)..... 145

2 р. 80 к.

CORNELL
UNIVERSITY
APR 13 1987
LIBRARY

QE
721
A1
V95+
v.29
1987

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

29

«НАУКА»

CORNELL UNIVERSITY LIBRARY
3 1924 057 201 893

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КОМИССИЯ ПО МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

29

CORNELL UNIVERSITY LIBRARIES
ENGINEERING
LIBRARY
ITHACA, N.Y.

МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ ЗОНАЛЬНОЙ СТРАТИГРАФИИ ПО МИКРООРГАНИЗМАМ

Ответственный редактор
доктор геолого-минералогических наук
Д.М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВА

МОСКВА
"НАУКА"
1987

УДК 563.12

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR

ORDER OF THE RED BANNER OF LABORE GEOLOGICAL INSTITUTE
MICROPALEONTOLOGICAL COMMISSION

QUESTIONS OF MICROPALEONTOLOGY, 29

STUDY METHODS OF SONAL STRATIGRAPHY ON MICROFOSSILS

Moscow "Nauka", 1987

Сборник посвящен широкому кругу методических вопросов разработки зональной стратиграфии по фораминиферам, остракодам, радиоляриям, наннопланктону, диатомеям. Особое внимание уделено вопросам региональной и межрегиональной корреляции, типизации биостратиграфических границ.

Для широкого круга геологов, биостратиграфов и палеонтологов.

Рецензенты:

кандидат географических наук *И.А. Басов*,
кандидат геолого-минералогических наук *О.А. Липина*

ENGR
QE
1/21
A1
V95 +
v. 29
1987

M 2002000000–374 / 042(02)–87 219–87–IV

© Издательство "Наука" 1987

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 29 **Вопросы микропалеонтологии** 1987

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук Д.М. Раузер-Черноусова

УДК 562.569

М.Н. СОЛОВЬЕВА

Геологический институт Академии наук СССР

КОРРЕКЦИЯ ЗОНАЛЬНЫХ ФОРАМИНИФЕРОВЫХ ШКАЛ МОСКОВСКОГО ЯРУСА СССР

Усилиями огромного коллектива биостратиграфов, палеонтологов, литологов и геологов, плодотворно работавших в области изучения среднекаменноугольных отложений СССР и в первую очередь отдельных регионов центральных и восточных областей, где сосредоточены стратотипы ярусных и более дробных подразделений, были разработаны схемы дробного стратиграфического расчленения [Иванов, 1926; Иванова, Хворова, 1955; Махлина и др., 1972], в том числе и схемы с выделением местных фузулинидовых зон [Болховитинова, 1937; Раузер-Черноусова, 1953б, 1961а, 1961б, 1980; Раузер-Черноусова, Рейтлингер, 1954; Раузер-Черноусова, Далматская, 1954; Далматская, 1961, 1962; Рейтлингер, 1961; Соловьева, 1963, 1977, 1984; Solovieva, 1985].

На русской плите зональное расчленение рассматриваемых в статье отложений московского яруса впервые было осуществлено М.А. Болховитиновой [1939] для отложений мячковского горизонта, вскрытых Ордынской скважиной в городе Москве, в которых было выделено две зоны – Fusulinella bocki и Fusulin cylindrica.

Позже Д.М. Раузер-Черноусовой [1953] было предложено для района Сызрани подразделение отложений московского яруса на ряд зон, из которых зона Eostaffella mutabilis, Schubertella pauciseptata соответствовала верхней части верейского горизонта, а зона Eostaffella digitalis, Aljutovella priscoidea – нижней части каширского, что по уточненной шкале соответствует цнинскому горизонту [Соловьева, 1984] и зона Schubertella minima, Profusulinella ex gr. librovichi – верхней части каширского горизонта. В отложениях подольского горизонта выделялись зоны: Ozawainella stellae, Fusulinella colaniae, Bradyina pauciseptata и ведекинделлин, а в отложениях мячковского – зоны Fusulinella bocki, Pseudostaffella paradoxa, Fusulinella schwagerinoides.

Зональное расчленение по разрезу Полазны было дано Раузер-Черноусовой [1953], выделявшей в отложениях верхней части верейского горизонта зону, одноименную зоне верейского горизонта Сызрани. Для отложений, относимых к каширскому горизонту, было предложено подразделение на три зоны, из которых наиболее ранняя (Eostaffella digitalis, Aljutovella priscoidea), одноименная раннекаширской зоне Сызрани, по уточненной шкале относится к цнинскому горизонту, а средняя зона Profusulinella librovichi и фузулинелл группы Fusulinella schubertellinoides – к каширскому. Верхняя зона называлась зоной частых гемифузулин. В отложениях подольского горизонта выделялась зона Fusulinella vozhgalensis, Fusulina kamensis.

Важное значение для стратиграфии московского яруса и его корреляции имеет характер его расчленения и объем его в стратотипической местности, и в связи с этим особый интерес представляет рассмотрение схем зонального расчленения яруса, осуществленных в Подмосковном бассейне. Впервые комплексы форминифер по разре-

зам верхней части среднего и верхнего карбона стратотипической местности были намечены С.Е. Розовской [1940]. Уточненные и полные комплексы фораминифер (определения Раузер-Черноусовой) по сборам Е.А. Ивановой и И.В. Хворовой в точной привязке к литостратиграфическим подразделениям по схеме А.П. Иванова содержатся в работе Ивановой и Хворовой [1955].

Зональное расчленение разреза среднего карбона южного крыла Подмосковного бассейна и Окско-Цнинского поднятия было осуществлено Раузер-Черноусовой и Рейтлингер [1954]. Согласно данным этих авторов отложения верейского горизонта соответствует зоне Endothyra aljutovica, Climacammina aljutovica, Eostaffella mutabilis rjasanensis, Profusulinella convoluta, P. latispiralis, Aljutovella skelnevatnica, A. cybaea. Впоследствии, специально разбирая вопрос проблемы границы верейского и каширского горизонтов, Раузер-Черноусова [1962] специально уточняет характер распределения фораминифер в отложениях верейского горизонта в Подмосковном бассейне, в привязке к толщам Ивановой [1953] и Ивановой и Хворовой [1955], возводимыми в ранг подгоризонтов.

Уточнение расчленения верейского горизонта южного крыла Подмосковного бассейна было дано Раузер-Черноусовой, наметившей выделение двух частей: нижней с Aljutovella aljutovica, Schubertella pauciseptata и верхней с Eostaffella mutabilis rjasanensis, Aljutovella skelnevatica [Раузер-Черноусова, 1980]. В рассматриваемой выше работе [Раузер-Черноусова, Рейтлингер, 1954] отложения, сопоставляемые с каширским горизонтом в объеме трех зон, были даны в привязке к пачкам, которые выделялись авторами в качестве $C_2^{к\text{-}а}$, $C_2^{к\text{-}в}$, $C_2^{к\text{-}с}$, однако без привязки их к литостратиграфическим подразделениям, выделяемым в регионе [Иванов, 1926; Иванова, 1953; Иванова, Хворова, 1955]. В тоже время при определении микрофауны, собранной по литостратиграфическим подразделениям [Иванова, Хворова, 1955], не были даны привязки определений к фораминиферовым зонам.

В работе Раузер-Черноусовой и Рейтлингер [1954] наиболее ранняя зона каширского горизонта характеризовалась зональным сообществом: Ozawainella ex gr. digitalis, Aljutovella saratovica, Fusulinella antiqua, при этом отмечалось, что в Подмосковном бассейне этот комплекс развит только в пределах Окско-Цнинского вала. Согласно ревизии [Соловьева, 1984] отложения относятся к цнинскому горизонту. Отложения средней зоны, согласно тех же данных [Раузер-Черноусова, Рейтлингер, 1954], выражены доломитами, известняками, глинами с Pseudostaffella ex gr. ozawai, P. larionovae наряду с Profusulinella librobichi, что и давало основание среднюю зону назвать зоной псевдоштаффелл и профузилинелл группы P.librovitchi.

Верхняя зона каширского горизонта обозначалась зоной Hemifusulina kashirica, H. moelleri [Раузер-Черноусова, Рейтлингер, 1954]. По уточненениям Соловьевой [Соловьева, 1986] это основание (нарская свита) каширского горизонта. Отложения подольского горизонта были подразделены на три пачки $C_2^{P\,d\text{-}а}$, $C_2^{Pd\text{-}в}$, $C_2^{Pd\text{-}с}$, группирующиеся авторами в две зоны, из которых ранняя – Hemifusulina subrhomboides, Fusulina elegans, средняя – Fusulinella ulitinensis, Fusulina pankouensis; также был выделен верхний подгоризонт с Hemifusulina bocki и другими. Позже этот подгоризонт был определен в качестве верхней части горизонта [Раузер-Черноусова, 1980]. В отложениях мячковского горизонта было намечено выделение двух зон, одноименных таковым, выделенным в разрезе Ордынской скважины [Болховитинова, 1939].

Для отложений московского яруса Горьковского и Ульяновского Поволжья схема зонального расчленения была разработана И.И. Далматской [1961]. Согласно этой схеме в отложениях, сопоставляемых автором с каширским горизонтом, выделялись три зоны: Aljutovella priscoidea, A. postaljutovica; Hemifusulina volgensis, H. communis; Profusulinella ex gr. librovichi и частых параштаффелл. По нашим данным первые две зоны – цнинский горизонт. Отложения подольского горизонта соответственно подразделялись на две зоны: Fusulinella colaniae, Fusulina pseudoelegans, F. ex gr. ozawai; Fusulinella vozhgalensis, Fusulina ex gr. kamensis. Отложения мячковского горизонта подразделялись на три зоны: Fusulina nytvica, F. ex gr. samarica, Wedekindellina dutke-

vichi longissima; Pseudostaffella paradoxa, Fusulina ex gr. ulitinensis; Fusiella lanceti-formis, Fusulinella pulchra, Fusulina ex gr. cylindrica.

Зональное подразделение отложений московского яруса Вожгальского района было предложено Раузер-Черноусовой [1961], выделявшей в отложениях, как она считала, каширского горизонта три зоны: Profusulinella biconiformis, Aljutovella postaljutovica; Aljutovella priscoidea, Hemifusulina volgensis, H. splendida; Hemifusulina moelleri, H. pseudobocki. В соответствии с уточненной шкалой первые две зоны характеризуют цнииский горизонт. Отложения подольского горизонта были подразделены на нижнюю, среднюю и верхнюю часть, для которых указывался видовой состав характеризующих их фузулинид.

Отложения мячковского горизонта подразделялись на зону частых Wedekindellina uralica и группу Pseudostaffella sphaeroidea, а также среднемячковский подгоризонт и зону Fusulinella eopulchra.

Для отложений московского яруса Самарской Луки и Среднего Заволжья [Раузер-Черноусова, 1961б] также было достигнуто дробное зональное расчленение, причем впервые было осуществлено дробное расчленение отложений верейского горизонта на три зоны: зону Pseudostaffella irinovkensis, Hemigordius simplex, зону Schubertella pauciseptata globulosa и зону частой Eostaffella mutabilis. В отложениях, сопоставляемых с каширским горизонтом, выделялись три подгоризонта, обозначенные в более поздней работе [Раузер-Черноусова, 1980] следующим образом: нижний подгоризот с Profusulinella ovata и Aljutovella priscoidea, средний подгоризонт с Profusulinella prisca, P. pseudolibrovichi и Hemifusulina communis и верхний подгоризонт с хемифузулинами. Два первых по уточненной шкале соответствуют цнинскому, а последний – каширскому горизонту. В отложениях подольского горизонта выделялись три зоны: зона Ozawainella stellae, Climacammina grandis, зона частой Fusulinella colaniae и декерелл и зона частых фузулинелл группы Fusulinella vozhgalensis. Отложения мячковского горизонта подразделялись на зону Fusulinella bocki, Fusulina samarica, зону Pseudostaffella paradoxa и зону частых Fusulina ex gr. elegans и верхнюю зону Fusulinella eopulchra, F. schwagerinoides.

Для скважины Красная Поляна Рейтлингер (1961) предполагалось дробное расчленение отложений московского яруса с подразделением на зоны. Так, в отложениях верейского горизонта выделялись: нижняя зона с обедненным комплексом фораминифер, средняя зона с Schubertella paucisepata и верхняя зона. В отложениях, отнесенных автором к каширскому горизонту, выделялись нижний, средний и верхний подгоризонты. Подольский горизонт подразделялся на нижнюю зону с Fusulina ozawai и Fusulinella colaniae, среднюю зону с частой Fusulinella colaniae и верхнюю зону с частой Fusulinella vozhgalensis. Мячковский горизонт был подразделен на нижнюю зону с часто встречающимися Fusulinella bocki и Fusiella typica, среднюю зону с Fusulina nytvica и F. elegans и верхнюю зону с Fusulinella schwagerinoides, F. eopulchra.

В связи с вопросами зонального расчленения представляет интерес рассмотрение зональной стратиграфии районов Приволжской моноклинали (Саратов) и районов, непосредственно примыкающих к ней. В районе Саратовского правобережья зональное расчленение отложений московского яруса было осуществлено Е.И. Черновой [1961]. Так, в отложениях верейского горизонта ею выделялись две зоны: зона Hemifusulina ? conspecta и зона группы Schubertella pauciseptata. К каширскому горизонту была отнесена зона с Profusulinella biconiformis, Aljutovella priscoidea и Hemifusulina и зона Hemifusulina pseudobocki; первая по уточненной шкале соответствует цнинскому, а зона Hemifusulina pseudobocki – каширскому горизонту. В отложениях подольского горизонта выделялась зона Putrella brazhnikovae, зона Fusulinella colaniae, зона Fusulina ex gr. aspera.

В.Е. Лацковой [Лацкова и др., 1961] было произведено зональное расчленение отложений московского яруса, развитых в районе Пугачевско-Жигулевского свода. Так, в отложениях, относимых авторами к каширскому горизонту, были выделены: зона узких Ozawainella и Schubertella gracilis znensis, зона Hemifusulina communis, H. dutke-

vichi и H. kashirica. В соответствии с уточненной шкалой две первые могут отвечать цнинскому, а последняя зона – каширскому горизонту. Отложения подольского горизонта соответственно были подразделены на зону Fusulinella colaniae и зону Fusulinella vozhgalensis и Fusulina aspera.

Вопросами стратиграфии, в том числе и вопросами зонального расчленения отложений московского яруса, занималась И.И. Далматская, осуществившая на основе проработки колоссального кернового материала по фораминиферам обширной области Волго-Урала детальное расчленение отложений московского яруса и их корреляцию [Далматская, 1961, 1962; Семихатова и др., 1970]. Далматской [1962] было, в частности, достигнуто трехчленное деление отложений верейского горизонта Волго-Уральской области на зоны, из которых наиболее ранняя – Schubertella polymorpha, Pseudostaffella irinovkensis, средняя – Schubertella pauciseptata, Profusulinella ex gr. mutabilis и поздняя – Eostaffella mutabilis.

В пределах северо-восточной структурно-фациальной зоны Волго-Урала названные выше фораминиферовые зоны в верейских отложениях были прослежены в районах Татарского свода и Верхнекамской впадины, при этом наиболее четко зоны выделяются в разрезах скв. 70 и 71 Мензелино-Актаныш, скв. 6 Вятская, скв. 2 Гондырь, скв. 19 Гожаны. Интересно отметить, что анализ данных, полученных С.В. Семихатовой [Семихатова и др., 1970], выявляет отсутствие видов-индексов нижней зоны в отложениях нижней зоны скв. 70 Мензелино-Актаныш и в средней и верхней зонах. То же касается и зональных комплексов по скв. 6 Вятская, где в комплексе нижней зоны отсутствует Pseudostaffella irinovkensis, являющийся видом-индексом нижней зоны, но, как и в нижней зоне рассмотренной выше скв. 70, содержится Schubertella pauciseptata, являющаяся видом-индексом средней зоны. Верхняя зона характеризуется комплексом Pseudostaffella subquadrata, P. cf. subquadrata var. vozhgalica, Ps. krasnopolskyi var. kyselensis, Ps. cf. umbilicata, Profusulinella ex gr. prisca, Aljutovella cf.conspecta, A. aff. fallax.

В скв. 1 Сарапул фораминиферами были охарактеризованы все три зоны. Как отмечает И.И. Далматская [Семихатова и др., 1970], нижняя содержит Schubertella obscura mosquensis, Ozawainella sp., Pseudostaffella praegorskyi, Aljutovella eoaljutovica, A. conspecta, A. aff. aljutovica; средняя – Novella evoluta, N. primitiva, Schubertella pauciseptata var. miranda, Sch. pauciseptata globulosa, Sch. ex gr. pauciseptata, Pseudostaffella compressa, Ps. korobezkikh, Ps. latispiralis, Ps. cf. nibelensis, Ps. praegorskyi, Profusulinella cf. mutabilis, Aljutovella ex gr. aljutovica, A. aff. eoaljutovica, A. arrisionis; верхняя – Pseudostaffella subquadrata, P. pseudoquadrata, Aljutovella sp.

В скв. 2 Гондырь Далматской определены в нижней зоне верейского горизонта Endothyra eostaffelloides, Eostaffella mutabilis, E. mutabilis rjasanensis, Novella primitiva, N. intermedia, N. evoluta, Schubertella borealis, Sch. polymorpha, Sch. acuta, Sch. pauciseptata, Sch. pauciseptata miranda, Sch. pauciseptata globulosa, Pseudostaffella compressa, Ps. irinovkensis, Ps. krasnopolskyi, Ps. krasnopolskyi var. kyselensis, Profusulinella convoluta, Pr. ovata, Aljutovella aljutovica, A. artificialis.

В средней зоне указаны Endothyra eostaffelloides, Novella evouluta, Schubertella obscura, Sch. pauciseptata miranda, Sch. paucisepata globulosa, Pseudostaffella pseudoquadrata, Ozawainella vozhgalica, Profusulinella parafittsi, Pr. mutabilis, Pr. trisulcata, Pr. prisca, P. prisca timanica, Aljutovella aljutovica, A. eoaljutovica, A. paraaljutovica, A. parasaratovica, A. artificialis, A. arrisions molotovensis, A. conspecta, A. lepida var. novoburasiensis, Eofusulina triangula.

В качестве примера хорошо охарактеризованной верхней зоны ею же приводится комплекс из интервала глубин 920–907 м в скв. 23 Куеда, включающий Endothyra aljutovica, Pseudostaffella gorskyi, Ps. subquadrata vozhgalica, Ps. umbilicata, Ps. conspecta, Ozawainella ex gr. angulata, O. donbassensis, Profusulinella cf. polasnensis, Pr. ex gr. mutabilis, Pr. praeprisca, Aljutovella rauserae, A. paraaljutovica.

В восточной структурно-фациальной зоне вследствие своеобразного литологического характера пород, слагающих отложения верейского горизонта, фораминиферы встре-

чаются редко и не дают оснований для подразделения на зоны. В южной структурно-фациальной зоне, включающей юг Волго-Уральской области и отвечающей Рязано-Саратовскому и Бузулукскому (запад) прогибу и юго-восточному склону Жигулевско-Оренбургского свода, отложения верейского горизонта представлены в терригенных фациях и лишь в окраинных частях [Семихатова и др., 1970] происходит замещение их карбонатными. Этим обстоятельством и объясняется слабая фаунистическая охарактеризованность отложений, откуда указывается Pseudostaffella subquadrata, Aljutovella aljutovica, A. sf. conspecta, A. eoaljutovica, Chorististies inferus.

Центральная структурно-фациальная зона характеризуется разрезом, в котором преобладают терригенные породы, включающие, однако значительное число прослоев известняка. Центральная зона включает Мелекесскую впадину, юго-западный склон Татарского и западный склон Токмовского склонов, северный склон Жигулевско-Оренбургского свода и северный борт Казанской седловины.

Фузулинидовые зоны установлены Далматской в опорных скважинах Ульяновск и Мелекесс, в скв. 1 Усть-Черемшан, скв. 5 Нурлат.

В Ульяновской опорной скважине нижняя зона характеризуется сообществом: Endothyra eostaffelloides, Eostaffella mutabilis, E. lepida, E. acuta, Schubertella obscura, Sch. polymorpha, Sch. pauciseptata, Pseudostaffella varsanofievae, Ps. irinovkensis, Ps. krasnopolskyi, Ps. pseudoquadrata, Ps. subquadrata, Profusulinella cavis, Pr. convoluta, Pr. trisulcata, Pr. subovata, Pr. parafittsi, Pr. ex gr. mutabilis, Aljutovella dagmarae, A. fallax, A. aljutovica, A. subaljutovica fragilis, A. artificialis, A. paraaljutovica. В средней зоне указываются: Eostaffella mutabilis, Schubertella pauciseptata, Sch. pauciseptata miranda, Sch. pauciseptata globulosa, Aljutovella cf. cybaea, A. cf. conspecta. Ассоциация фораминифер верхней зоны включает: Eostaffella mutabilis, E. mutabilis rjasanensis, E. aff. lepida, Ozawainella cf. pararhomboidalis, Pseudostaffella cf. latispiralis, Ps. gorskyi, Ps. cf. subquadrata, Ps. larionovae mosquensis, Aljutovella artificialis, A. saratovica, A. postaljutovica, A. cf. aljutovica и другие. В Мелекесской опорной скважине к нижней зоне относятся [Семихатова и др., 1970] отложения, охарактеризованные Eostaffella mutabilis, Schubertella cf. borealis, Pseudostaffella cf. gorskyi, Profusulinella ex gr. ovata, Pr. convoluta, Pr. trisulcata, Aljutovella aljutovica, A. aff. elongata. A. eoaljutovica, A. intermixta, A. aff. intermixta, A. pseudoaljutovica, A. cf. skelnevatica, A. cf. artificialis, A. cf. dagmarae. Соответственно средняя зона, по Далматской, характеризуется следующим сообществом: Eostaffella mutabilis, E. mutabilis rjasanensis, E. pseudostruvei angusta, Schubertella sp., Ozawainella cf. mosquensis, Oz. aff. facoides, Pseudostaffella paracompressa, Ps. gorskyi, Ps. composita keltmica, Ps. pseudoquadrata, Profusulinella pseudorhomboides, P. latispiralis, P. cavis, Aljutovella artificialis, A. conspecta, A. lepida novoburasiensis, A. cf. tichonovichi, A. cf. subaljutovica fragilis, A. aljutovica. Среди фораминифер верхней зоны верейского горизонта (глубины 1145—1139 м) Далматской [Семихатова и др., 1970] указываются: Pseudostaffella ex gr. subquadrata, Aljutovella aljutovica, A. cf. cybaea, A. cf. subaljutovica, A. cf. pseudoaljutovica, A. cf. tikhonovichi. Стратиграфически выше (глубины 1139—1133 м) в комплексе фораминифер присутствуют следующие виды: Novella evoluta, N. cf. evoluta mosquensis, Seminovella elegantula, Eostaffella mutabilis, Pseudostaffella subquadrata, Ps. ex gr. subquadrata, Ps. cf. paracompressa, Ps. gorskyi, Ps. ex gr. larionovae, Parastaffella sp., Profusulinella convoluta, P. rhomboides, P. aff. mutabilis, Aljutovica devexa.

В скв. 1 Усть-Черемшан также была получена фораминиферовая характеристика по всем трем зонам. Фораминиферы нижней зоны (глубины 1149—1143; 1139—1133 м) представлены видами: Novella primitiva, N. evoluta mosquensis, Schubertella polymorpha, Sch. borealis, Pseudostaffella pseudoquadrata, Profusulinella arta, P. simplex, P. mutabilis, P. cavis, Aljutovella artificialis, A. aljutovica, A. devexa; средней зоны (глубины 1127—1121 м): Endothyra aljutovica, Schubertella pauciseptata miranda, Sch. pauciseptata globulosa, Aljutovella rauserae, A. cybaea, A. tatarica. Верхняя зона характеризуется комплексом, встреченным в интервале глубин 1121—1116 м: Novella evoluta mosquensis, Eostaffella mutabilis, Schubertella acuta, Pseudostaffella gorskyi, Ps. latispiralis, Ps. subquadrata, Ps. ex gr. larionovae, Profusulinella mutabilis, P. rhomboides, P. ex gr. librovitchi,

Ozawainella angulata, Parasteffella ex gr. bradyi, Aljutovella conspecta, A. lepida novoburasiensis, A. subaljutovica, A. sp.

К рассматриваемой зоне относится и разрез, описанный Юльметовым и др. [1962], по скв. 15 Ямаши, в которой для нижней зоны верейского горизонта указываются (глубина 738–725 м) фораминиферы: Pseudostaffella gorskyi, Ps. irinovkensis, Ps. latispiralis, Ps. krasnopolskyi, Schubertella ex gr. pauciseptata; брахиоподы: Schirophorta resupinata, Paeckelmannia sp., Linoproductus latiplanus, Alexenia stephanovi, Marginifera prolixa, Choristites inferus, Phricodothyris asiatica, Athyris ambiqua. Средняя зона содержит (глубины 725–711 м) фораминиферы: Schubertella pauciseptata, Sch. pauciseptata globulosa, Sch. pauciseptata miranda, Endothyra eostaffelloides; брахиоподы: Paeckelmannia aljutovica, Marginifera prolixa, Linoproductus latiplanus, Alexenia stepanovi, Choristites inferus, Phricodothyris janchikovensis, Neospirifer cf. attenuatiformis, Phricodothyris asiatica. Верхняя зона (глубины 711–694 м) представлена: Novella primitiva, N. evoluta, N. intermedia; брахиоподы: Marginifera confinā, Diotyoclostus moelleri, Linoproductus sp., Neospirifer attenuatiformis.

Интересно отметить, что на юго-западном склоне Татарского свода Ю.И. Кузнецовым [1961] три фаунистические зоны Далматской сопоставлялись с подгоризонтами стратотипа верейского горизонта следующим образом: две нижних включались в альютовский, а верхняя – в ордынский подгоризонты.

В северо-западной структурной зоне отложения верейского горизонта описывались впервые из опорной скважины у г. Советска Е.Н. Ларионовой и Т.П. Сафоновой [1955], а позже были дополнены Раузер-Черноусовой и Сафоновой [1961]. По разрезу скважины верейский горизонт подразделялся на две пачки, из которых нижняя с Novella primitiva, Schubertella aff. pauciseptata globulosa, Pseudostaffella cf. paracompressa extensa, Ps. ex gr. gorskyi, Ps. cf. krasnopolskyi kyselensis, Aljutovella pseudoaljutovica, A. cf. aljutovica, A. elongata, A. paraaljutovica, A. elongata, A. cf. intermixta, A. dagmarae.

Верхняя пачка содержит фораминиферы: Novella primitiva, Schubertella pauciseptata globulosa, Profusulinella parva, P. convoluta, P. trisulcata, Aljutovella aljutovica, A. eoaljutovica [Раузер-Черноусова, Сафонова, 1961]. Из брахиопод в этой пачке указываются: Choristites inferus, Marginifera confina, Chonetes carboniferus, Linoproductus latiplanus. Согласно данным по опорной скважине Опарино [Горошкова и др., 1960] нижняя часть верейского горизонта охарактеризована фораминиферами Schubertella obscura, Pseudostaffella ex gr. composita, Ps. cf. paracompressa, Ps. ex gr. compressa, Ps. aff. sofronizkyi, Ps. subquadrata (глубины 1580–1583 м). Выше (в 8 м) встречены брахиоподы Chonetes cf. carboniferus, Linoproductus, Choristites inferus и еще выше – фораминиферы Pseudostaffella gorskyi, Ps. subquadrata, Ps. nibelensis, Profusulinella prisca и брахиоподы Linoproductus sp. N1, Dictyoclostus cf. inflatiformis, Choristites cf. aljutovensis.

Представляет интерес рассмотреть данные Далматской [Семихатова и др., 1970] по скв. 4 Гордошур, где к нижней зоне (глубины 927–923) отнесены отложения со следующим комплексом фораминифер: Eostaffella ex gr. acuta, Schubertella polymorpha, Pseudostaffella cf. nibelensis, Ozawainella sp. На глубинах 923–918 м в комплексе присутствуют Schubertella sp., Pseudostaffella paracompressa, Profusulinella arta, P. paraffittsi, P. trisulcata, P. aff. rhomboides и на глубине 918–914 м – Schubertella polymorpha, Pseudostaffella compressa, Ps. cf. paracompressa, Profusulinella ex gr. prisca, Aljutovella aljutovica. Средняя зона верейского горизонта (глубины 907–903 м) содержит комплекс: Schubertella pauciseptata globulosa, Sch. ex gr. pauciseptata, Aljutovella cf. fallax, A. cf. lepida var. novoburasiensis, A. ex gr. elongata, A. ex gr. aljutovica, A. eoaljutovica, A. cf. dagmarae, A. cf. artificialis, A. ex gr. skelnevatica.

К верхней зоне верейского горизонта (глубины 891–887 м) отнесены отложения, охарактеризованные Pseudostafella ex gr. subquadrata, Ozawainella krasnokamski, Aljutovella cf. saratovica, A. cf. conspecta, выше (глубины 879–875 м) – Schubertella obscura, Sch. acuta, Pseudostaffella varsanofievae, Ps. cf. nibelensis, Profusulinella ex gr. ovata, Profusulinella ex gr. mutabilis.

По этим же данным комплекс фораминифер нижней зоны зафиксирован в скв. 4 Ныпга, где на глубинах 1134–1124 м содержатся фораминиферы: Eostaffella ex gr. pseudostruvei, Schubertella obscura, Sch. cf. polymorpha, Pseudostaffella antiqua grandis, Ps. compressa, Ps. paracompressa, Ps. irinovkensis, Ps. krasnopolskyi, Ps. krasnopolskyi kyselensis, Ps. gorskyi.

Комплексы средней зоны в скв. 7 Ныпга по тем же данным (глубины 962–958 м) включают: Endothyra ex gr. aljutovica, Novella primitiva, Schubertella ex gr. obscura, Sch. pauciseptata miranda, Sch. pauciseptata globulosa, Profusulinella subovata, Aljutovella elongata, A. paraaljutovica. Комплекс нижней зоны также указывается и в скв. 3 Климовка, в котором присутствуют: Endothyra eostaffelloides, Pseudostaffella antiqua grandis, Ps. compressa, Ps. paracompressa, Ps. irinovkensis, Ps. cf. varsanofievae, Ps. krasnopolskyi kyselensis, Ps. cf. sofronizkyi, Ps. subquadrata, Profusulinella sp.

К каширскому горизонту на Волго-Урале были отнесены [Семихатова и др., 1970] отложения, в которых выделялись [Далматская, 1961] три зоны: нижняя Aljutovella priscoidea и A. postaljutovica; средняя Hemifusulina volgensis и H. communis и верхняя Profusulinella ex gr. librovitchi, и частых параштаффелл, в привязке к которым и были расчленены некоторые разрезы региона. В соответствии с коррекцией шкал (Solovieva, 1985) отметим, что две нижние зоны соотносятся с цнинским горизонтом и лишь верхняя – с каширским горизонтом. Интересно, что на северо-востоке Волго-Уральской области в ряде разрезов в основании отложений каширского горизонта встречены карбонатные глины и песчаная примесь в известняках и доломитах.

В верхнекамской впадине в нижней части разреза каширских отложений залегают конгломерато-брекчии, впервые отмеченные у г. Советска [Ларионова, Сафонова, 1955]. Такой тип разреза развит, как уже указывалось, в Верхнекамской впадине, а также на Пермско-Башкирском своде и в восточной части Татарского свода.

Отмечается, что каширский горизонт сложен карбонатами с прослоями карбонатных глин и с примесью терригенного материала в нижней части разреза таких скважин, как скв. 1 Таныш, скв. 24 Гожано-Барыкино, скв. 2 Гондырь, скв. 23 Куеда. Так, в последней из названных скважин (глубины 903–897 м), по определениям Далматской, содержится комплекс, отнесенный по старой схеме к нижней части каширского горизонта с Ozawainella ex gr. angulata, Profusulinella mutabilis, P. biconiformis, P. prisca, P. prisca timanica, P. prisca sphaeroidea, P. ovata nytvica, P. constans, Aljutovella priscoidea. Согласно уточнению рассмотренные отложения относятся к цнинскому горизонту (глубины 891–884 м). Этот комплекс сменяется выше по разрезу комплексом Schubertella obscura compacta, Sch. gracilis znensis, Ozawainella ex gr. tingi, Pseudoendothyra moelleri, Ps. bradyi, Profusulinella prisca, Pr. prisca timanica, Pr. ovata, Pr. constans, Eofusulina sp., который также относится по уточненной схеме к цнинскому горизонту.

К нижней части каширского горизонта Семихатова [Семихатова и др., 1970] относит комплекс, встреченный на глубинах 899–893 м в скв. Гондырь: Schubertella acuta, Pseudostaffella cf. kremsi, Ps. ex gr. larionovae, Ps. subquadrata, Ozawainella facoides, O. ex gr. digitalis, Profusulinella mutabilis, P. parafittsi, Aljutovella aljutovica, A. postaljutovica dilucida, Eofusulina triangula и стратиграфически выше (на глубине 893–888 м): Pseudostaffella larionovae, Ps. umbilicata, Profusulinella ex gr. prisca, P. cf. ovata nytvica, Aljutovella postaljutovica, A. aff. priscoidea. На глубине 888–885 м Далматский указаны: Schubertella acuta, Ozawainella ex gr. angulata, Pseudostaffella ex gr. larionovae, Ps. subquadrata, Ozawainella facoides, O. ex gr. digitalis, Profusulinella ex gr. mutabilis, P. parafittsi, Aljutovella aljutovica, A. postaljutovica dilucida, Eofusulina triangula. На глубине 893–888 м в составе комплекса ею указываются: Pseudostaffella ex gr. prisca, P. cf. ovata nytvica, Aljutovella postaljutovica, A. aff. priscoidea. На глубине 888–885 м ассоциация фораминифер включает: Schubertella acuta, Ozawainella ex gr. angulata, Pseudostaffella ex gr. larionovae, Profusulinella polasnensis, P. mutabilis, P. rhomboides, P. parafittsi, P. ovata, P. subovata, P. prisca, P. timanica, Aljutovella cf. priscoidea и, наконец, на глубине 881–876 м комплекс включает: Schubertella obscura, Sch. obscura compressa, Parastaffella bradyi, P. keltmensis,

P. umbonata, Profusulinella cf. eolibrovitchi, P. pseudolibrovitchi atelica, P. mutabilis, P. subovata, Aljutovella subaljutovica fragilis, A. postaljutovica, A. postaljutovica dilucida, Eofusulina ex gr. triangula.

Все перечисленные ассоциации согласно уточненной схеме [Solovieva, 1985] относятся к цнинскому горизонту. В центральной части Волго-Урала отложения, относимые к каширскому горизонту в скв. 15 Ямаши [Юльметов и др., 1962], содержат доломиты, известняки с прослоями темных глин (в средней зоне). Отложения подразделены на три зоны, из которых нижняя (глубины 697–671) с фораминиферами: Schubertella gracilis, Ozawainella digitalis, Pseudostaffella larionovae, Profusulinella ovata, P. prisca, Aljutovella parasaratovica, A. postaljutovica, Eofusulina ex gr. triangula. Брахиоподы этой части разреза представлены по тем же данным следующими формами: Orthotetes regularis, Meekella eximia, Chonetes ex gr. carboniferus, Linoproductus aff. cora, Krotovia karpinskiana, Marginifera kashirica, Choristites sp.

Для средней зоны (глубина 671–638 м) указываются фораминиферы: Schubertella acuta, Sch. minima, Sch. gracilis znensis, Pseudostaffella larionovae polasnensis, Ps. syzranica, Profusulinella ovata, P. mutabilis, P. convoluta, P. polasnensis, P. parafittsi. Брахиоподы представлены видами: Chonetes carboniferus gastrata, Ch. latesinuatus, Antiquatonia cf. kashirica, Choristites radiculosus, Ch. ex gr. trautscholdi. Названные комплексы указывают на возрастую принадлежность к цнинскому горизонту, и лишь верхняя зона (глубины 638–619 м), содержащая приводимый ниже комплекс фораминифер, каширского возраста: Eostaffella kashirica rhomboides, Schubertella gracilis, Sch. gracilis znensis, Ozawainella paratingi, O. stellae, Pseudostaffella gorskyi, Profusulinella prolibrovichi, P. eolibrovichi, P. ovata, P. mutabilis, Fusulinella (=Moellerites – M.C.) paracolaniae, Hemifusulina moelleri, H. consorbina, Fusulina (=Beedeina – M.C.) ex gr. ozawai. Здесь же указываются брахиоподы: Chonetes carboniferus gastrata, Ch. latesinuatus, Ch. aff. fusus, Marginifera kashirica, Krotovia karpinskiana, Linoproductus cora, Choristites priscus, Ch. radiculosus, Ch. trautscholdi, Phricodothyris asiatica.

В Бузулукской впадине отложения, относимые к каширскому горизонту [Семихатова и др., 1959], подразделены на две пачки, из которых нижняя пачка с Profusulinella pseudolibrovichi, P. pseudolibrovichi atelica, P. ex gr. librovichi. Верхняя пачка с Schubertella acuta, Pseudostaffella nibelensis, Ps. formosa kamensis, Profusulinella prisca, P. pseudolibrovichi atelica, P. praelibrovichi, P. biconiformis, P. ovata nytvica, P. subovata, Aljutovella cf. priscoidea, A. cf. saratovica, A. aff. splendida, A. znensis, A. postaljutovica, Hemifusulina communis acuta. Кроме того, встречен Choristites priscus. Состав рассмотренных фораминиферовых ассоциаций дает указания на принадлежность отложений к цнинскому горизонту. В Ореховской опорной скважине [Алексеева, 1963; Фадеев, 1963] в разрезе выделялись отложения верейского горизонта с Novella primitiva, Pseudostaffella subquadrata, Aljutovella aljutovica, Eofusulina triangula. К каширскому горизонту были отнесены отложения, охарактеризованные комплексом, включающим Pseudostaffella gorskyi, Ps. larionovae, Profusulinella prisca, Profusulinella prolibrovichi, P. mutabilis, P. rhomboides, Hemifusulina polasnensis. В соответствии с уточнениями шкалы [Соловьева, 1985] рассмотренные отложения могут быть отнесены к цнинскому горизонту. К подольскому горизонту были отнесены отложения, содержащие Fusiella typica ventricosa, Fusulinella[1] paracolaniae, Hemifusulina communis, Fusulina[2] elegans, Chonetes carboniferous, Choristites priscus, Ch. sowerby, Ch. ex gr. mosquensis. Можно предположить, исходя из приведенного комплекса (Moellerites paracolaniae sp.1), что подольский горизонт включал частично и отложения каширского горизонта. К отложениям мячковского горизонта были отнесены отложения с Fusiella praelancetiformis, F. typica ventricosa, Ozawainella angulata, Hemifusulina discoideus, Fusulinella eopulchra, Fusulina elegans, F. samarica, Protriticites subschwagerin oides, Obsoletes ex gr. obsoletus. Анализ приведенной ассоциа-

[1] Moellerites paracolaniae по новой классификации.
[2] Beedeina elegans по новой классификации.

ции фораминифер допускает предположить, что в состав отложений мячковского горизонта частично включены отложения верхнего карбона. Общая мощность отложений московского яруса равна 504 м.

По имеющимся данным [Семихатова и др., 1970] в той же зоне к каширскому горизонту в скв. 1 Муханово отнесены отложения, имеющие общую мощность 101 м. В рассматриваемой скважине в разрезе отложений, отнесенных к каширскому горизонту, Далматской указываются фораминиферы (глубина 1408–1403 м): Schubertella gracilis, Pseudostaffella khotunensis, Ps. komposita kelmetica, Ozawainella cf. digitalis, Profusulinella cf. parva, P. convoluta, P. parafittsi, P. biconiformis, P. subovata, P. mutabilis, Aljutovella cf. priscoidea, Eofusulina paratriangula. На глубине 1397–1383 м определены: Schubertella acuta, Sch. acuta callosa, Sch. galinae, Pseudostaffella khotunensis, Ps. gorskyi, Ps. kremsi, Pr. larionovae mosquensis, Profusulinella mutabilis, P. biconiformis, P. parafittsi, P. ex gr. librovichi, P. subovata, P. prisca, Aljutovella sp. На глубине 1331–1300 м присутствуют: Pseudostaffella larionovae mosquensis, Profusulinella cf. pseudolibrovichi, P. pseudolibrovichi atelica, Aljutovella postaljutovica, Parastaffella pseudosphaeroidea, P. moelleri, Eofusulina triangula rasdorica. Как можно думать, в настоящее время, исходя из сравнения уточненной шкалы [Соловьева, 1984], приведенные комплексы соответствуют не каширскому, а цнинскому горизонту. По данным Далматской, в скв. 4 Дергуновка [Семихатова и др., 1970] нижнюю часть выделенного авторами каширского горизонта на глубинах 1693–1657 м характеризует следующий комплекс фораминифер: Schubertella obscura compressa, Sch. gracilis znensis, Pseudostaffella cf. syzranica, Ozawainella cf. tingi, O. cf. angulata, Profusulinella prisca, P. prisca timanica, P. prolibrovichi, P. praelibrovichi, Aljutovella parasaratovica, A. aff. saratovica, A. znensis, Eofusulina sp. Из верхней части (глубины 1633–1620 м) в цитируемой работе приводятся: Ozawainella tingi, Aljutovella priscoidea, A. devexa, Eofusulina sp.

Общая мощность отложений, относимых авторами к каширскому горизонту, оценивается в 122 м. Как следует из анализа сообщества (A. aff. saratovica, A. parasaratovica, A. znensis), приведенный комплекс согласно коррекции шкалы [Соловьева, 1984] соответствует комплексу фораминифер цнинского горизонта.

Для разрезов отложений, относимых к каширскому горизонту (Жигулевско-Оренбургский свод, Мелекесская впадина) [Семихатова и др., 1970], отложения, относившиеся авторами к каширскому горизонту, представлены переслаиванием известняков, доломитов, глин. По этим данным в скв. Мелекесс (опорная) в рассматриваемых отложениях выделяются две пачки, из которых нижняя – известняки, доломиты и глины – имеет мощность 22 м. На глубинах 1126–1120 м указываются: Pseudostaffella cf. conspecta, Profusulinella biconiformis, P. mutabilis, P. prisca sphaeroidea, P. subovata, Aljutovella priscoidea, A. aff. aljutovica dilucida, а на глубинах 1120–1109 м по тем же данным – Schubertella gracilis, Psuedostaffella timanica, P. aff. sphaeroidea cuboides, Pseudoendothyra umbonata, Profusulinella prisca timanica, P. biconiformis, Aljutovella priscoidea, A. znensis, A. saratovica, A. postaljutovica dilucida, Fusulinella paracolaniae. Верхняя пачка также сложена переслаиванием известняков и доломитов с прослоями глинистых известняков общей мощностью 68 м. Из этой пачки в интервалах глубин 1052–1042 м Далматской определены Pseudostaffella topilini, Ps. confusa, Profusulinella cf. prolibrovichi atelica, P. librovichi, Fusulinella colaniae meridionalis и на глубинах 1042–1033 м; брахиоподы Meekella venusta, Chonetes carboniferus, Canerinella undifera, Choristites priscus, Phricodothyris asiatica. Сравнение приведенных комплексов с комплексами фораминифер по уточненной шкале позволяет высказать предположение о соответствии первой из названных пачек цнинскому, а второй – частично цнинскому и каширскому горизонтам. Что касается возрастной принадлежности верхней пачки, то вероятно предположить ее соответствие подольскому горизонту.

В опорной Ульяновской скважине сходный разрез [Семихатова и др., 1970] представлен переслаиванием известняков, доломитов, глин общей мощностью 92 м. Разрез по этой скважине интересен тем, что в нем Далматской выделяются три фораминифер-

вые зоны. К нижней зоне (глубина 1063—1056 м) отнесены отложения, содержащие Novella sp., Pseudostaffella gorskyi, Ps. timanica, Aljutovella postaljutovica. К средней зоне отнесены отложения, которые на глубине 1027—1020 м содержат: Ozawainella angulata, O. ex gr. stellae, O. cf. paratingi, Hemifusulina communis, H. polasnensis и на глубине 1020—1013 м — Ozawainella cf. tingi, Pseudostaffella ozawai, Profusulinella ex gr. prisca, Hemifusulina cf. nataliae, Fusulina antiqua. Отложения верхней зоны на глубине 985—983 м содержат Schubertella minima, Sch. inflata, Fusiella sp., Pseudostaffella ozawai, Ps. ozawai compacta, Profusulinella eolibrovichi, P. biconiformis, P. mutabilis, P. ovata nytvica.

Современные данные позволяют предположить соответствие нижней и средней зон цнинскому горизонту, а верхней — подольскому горизонту. Близкий по литологической характеристике разрез описан [Семихатова и др., 1970] по скважинам (3—6) Борлы. Отличия заключаются в бо́льшем развитии по разрезу глин и алевритовой примеси.

По условиям выхода керна в рассматриваемых скважинах выделяется только нижняя зона. Так, в скв. 5 (глубина 1025—1015 м) она охарактеризована Pseudostaffella cf. kremsi, Profusulinella convoluta, P. prisca, P. prisca timanica, P. prisca sphaeroidea, P. eolibrovichi, Aljutovella parasaratovica, A. saratovica, Fusulina antiqua. В скв. 4 (глубина 1061—1047 м) встречены Schubertella obscura procera, Pseudostaffella gorskyi, Ps. composita keltmica, Profusulinella ex gr. mutabilis, P. ex gr. prisca, P. subovata, Aljutovella priscoidea. Следуя уточненной шкале московского яруса, справедливо предположить отнесение рассмотренных выше по скв. 4 и 5 Борлы комплексов к цнинскому горизонту. Отметим, что из 3 и 6 скважин Борлы указывались и брахиоподы: Choristites ex gr. uralicus, Choristites cf. priscus, Ch. cf. notabilis spectata, Phricodothyris ovata, Phr. aff. ovata, Phr. asiatica, Chonetes carboniferus, Krotovia karpinskiana, Linoproductus tenuiseptata, Echinoconchus cf. elegans, Cancrinella undifera, Alexenia aff. reticulata, Dictyoclostus inflatiformis.

В северо-западной зоне, включающей Вятскую систему дислокаций, западный и южный борта Верхнекамской впадины, северные склоны Татарского свода, к каширскому горизонту [Семихатова и др., 1970] относилась толща, представленная в нижней части разреза глинами с прослоями алевролитов, доломитов, конгломератов (в основании разреза). Верхняя часть разреза горизонта сложена переслаиванием известняков и доломитов.

Наиболее интересен разрез, вскрытый Опаринской опорной скважиной [Горошкова и др., 1960]. В нижней части разреза обособляются карбонатно-терригенные отложения, представленные глинами, алевритистыми и доломитовыми глинами, известняками мощностью 7 м. Верхняя пачка мощностью 44 метра сложена переслаиванием известняков и доломитов. Из этой части разреза определены фораминиферы Eostaffella kashirica, Pseudostaffella larionovae, Schubertella cf. gracilis znensis, Textularia vulgaris, Ozawainella digitalis, Profusulinella prisca timanica, Hemifusulina communis, H. communis borealis, H. volgensis, Eostaffella kashirica, Pseudostaffella larionovae polasnensis; брахиоподы Choristites priscus, Ch. cf. sowerbyi, Ch. cf. latecostataeformis. Общая мощность отложений оценивается в 53 м.

Сходный разрез описывается [Семихатова и др., 1970] по скв. 1 Шихово-Чепец, где в основании разреза отложений, отнесенных авторами к каширскому горизонту, также залегает карбонатно-терригенная пачка, мощность которой равна 7 м.

Весьма сходен с только что описанным разрез по скважине Шихово-Чепец, где в основании разреза залегает терригенная пачка мощностью 18 м. К верхней части отложений, относимых к каширскому горизонту [Семихатова и др., 1970], относятся карбонатные образования, мощность которых равна 58 м и в которых присутствуют Pseudoendothyra pseudosphaeroidea, Ps. preobrajensky, Hemifusulina volgensis, H. subrhomboides, Choristites ex gr. mosquensis, Phricodothyris asiatica.

Такого же типа и разрез, описанный по опорной скважине у г. Советска [Ларионова, Сафонова, 1955], где в нижней части разреза отложений, относимых авторами к кашир-

скому горизонту, обособляется карбонатно-терригенная пачка мощностью в 13 м, сложенная известняками и алевролитами, в основании с прослоями конгломератобрекчий с гальками известняков и доломитов. Выше этой пачки в разрезе залегает карбонатная толща, мощность которой оценивается в 29 м, в верхней же половине разреза залегает известковый конгломерат. В известняках карбонатной толщи присутствуют Eostaffella kashirica, E. kashirica rhomboides, Schubertella acuta, Pseudostaffella formosa kamensis, Ps. timanica, Ozawainella paratingi, Profusulinella convoluta, P. prolibrovichi, P. pseudolibrovichi, P. biconiformis, P. prisca, P. prisca timanica, P. paratimanica, Hemifusulina elegantula, Antiquatonia kashirica, Choristites cf. sowerbyi, Ch. cf. teshevi.

Сходное строение разреза описано и в Вожгальской № 1 скважине, где мощность отложений, сопоставляемых с каширским горизонтом, составляет 55 м. В соответствии с уточнением шкалы московского яруса комплексы, приводимые по Опаринской опорной, скв. 1 Шихово-Чепец, по опорной скважине у г. Советска могут быть скоррелированы с комплексами, характерными для цнинского горизонта.

Расчленение отложений верхнемосковского подъяруса на Волго-Урале может быть проиллюстрировано на основе сведений, содержащихся в работе Семихатовой и др. [1970]. На северо-востоке Волго-Уральской области эти отложения изучались по керну Кудымкарской, Бородулинской, Глазовской и других скважин.

В первой из названных скважин на основе обработки фораминифер, произведенной Далматской, выделяются отложения подольского и мячковского горизонтов. К подольскому горизонту были отнесены известняки и доломиты с ангидритами мощностью 116 м с фауной: Fusiella typica extensa, F. praetypica, F. pulchella, Pseudostaffella ozawai, Ps. topilini, Ps. khotunensis, Ozawainella praestella, Profusulinella pseudolibrovichi, P. librovichi, Fusulinella ex gr. colaniae, Wedekindellina subovata, Parawedekindellina kamensis, Hemifusulina vozhgalica. Разрез мячковского горизонта представлен доломитами, известняками с Schubertella sphaerica, Sch. obscura, Sch. mjachkovensis, Pseudostaffella ex gr. sphaeroidea, Ps. cf. confusa, Ps. cf. conspecta, Glomospira elegans, Globivalvulina pulchra, Gl. syzranica, Tolypammina fortis, Palaeonubecularia rustica.

В опорной скважине Глазов [Апродова, Ларионова, 1960] к подольскому горизонту отнесена 13-метровая пачка переслаивания известняков и доломитов с Fusiella cf. praetypica, Pseudostaffella confusa, Ps. ozawai, Ozawainella ex gr. angulata.

Мячковские отложения имеют мощность 107 м и представлены известняками и доломитами. По данным определений Т.П. Сафоновой [Семихатова и др., 1970] в разрезе опорной скважины Бородулино вычленяются отложения подольского и мячковского горизонтов мощностью по 89 м. Из отложений подольского горизонта, представленного известняками и доломитами, указываются: Eostaffella korobcheevi, Schubertella inflata, Fusiella pulchella, F. praetypica, Pseudostaffella khotunensis, Ps. ozawai compacta, Ps. topilini, Ps. syzranica, Ozawainella pseudoangulata, O. ex gr. kurakhovensis, O. ex gr. angulata.

Мячковские отложения представлены известняками, доломитами и мергелями. Из этих отложений указывается следующая ассоциация фораминифер: Eostaffella acutissima, Schubertella inflata, Fusiella praelancetiformis, Pseudostaffella sphaeroidea, Ps. rostovzevi, Ps. paradoxa, Ozawainella angulata, Fusulinella pulchra, F. eopulchra, Wedekindellina uralica, W. dutkevitchi. Комплекс подольских фузулинид указывается Далматской по разрезу скв. 6 Майкор, где присутствуют: Pseudostaffella rostovzevi, Ps. cf. sphaeroidea, Ozawainella kurakchovensis, O. lörentheyi, Wedekindellina subovata, W. uralica, Fusulina kamensis, F. dunbari. На Татарском своде наиболее представителен разрез по скв. 15 Ямаши [Юльметов и др., 1962]. По этому разрезу в отложениях подольского горизонта выделяются две пачки, из которых нижняя (29 м) сложена доломитами, известняками, глинами с включением гипса и ангидрита, а верхняя (56 м) сложена преимущественно известняками. В нижней пачке присутствуют Schubertella obscura, Fusiella praecursor paraventricosa, F. typica ventricosa, Pseudostaffella ex gr. sphaeroidea, Ps. umbilicata, Ps. ozawai, Ps. confusa, Ozawainella kurakhovensis, Fusulinella paracolaniae.

В верхней пачке определены брахиоподы Meekella eximia, Chonetes cf. dalmanoides, Choristites ex gr. priscus, Ch. cf. lebedevi, Ch. trautscholdi, Ch. uralicus breviculus.

К мячковскому горизонту (мощность 130 м) отнесены четыре пачки, из которых первая известковистая, вторая доломиты и известняки с фауной: Fusiella typica ventricosa, Pseudostaffella sphaeroidea, Profusulinella librovichi, Fusulina samarica; третья пачка — известняки и доломиты с Schubertella ex gr. inflata, Fusiella typica, F. praetypica, Pseudostaffella sphaeroidea, Fusulina aff. samarica, F. aff. paradistenta, четвертая пачка известняки, доломиты, глины с Schubertella mjachkovensis, Pseudostaffella latispiralis, Ps. parasphaeroidea, Chonetes latesinuatus, Ch. ex gr. carboniferus, Brachythyrina strangwaysi, Composita ambiqua.

Отложения верхнемосковского подъяруса также были выделены по разрезу Мелекесской опорной скважины, в которой к подольскому горизонту отнесены отложения (127 м), сложенные известняками, доломитами, глинами с Schubertella obscura compressa, Pseudostaffella formosa, Ps. ozawai compacta, Ps. ex gr. ozawai, Profusulinella pseudolibrovichi atelica, P. ex gr. librovichi, Fusulinella colaniae, F. colaniae borealis, F. paracolaniae, F. tokmovensis, Fusulina cf. disputabilis, F. aff. paraozowai.

Мячковский горизонт сложен известняками (в том числе оолитовыми), доломитами и глинами (119 м). В доломитах отмечаются включения ангидрита и гипса. Мячковский возраст отложений устанавливается на основании присутствия следующей ассоциации фораминифер: Fusiella typica, Pseudostaffella sphaeroidea, Hemifusulina sp., Fusulina elegans, F. nytvica, F. nytvica callosa, F. samarica, Wedekindellina dutkevichi, Fusulinella ex gr. mosquensis, F. cf. rara, F. fluxa, F. cf. mosquensis, F. eopulchra, F. pulchra mesopachus. В самых верхних частях разреза встречены Fusiella ex gr. lancetiformis, Fusulinella pulchra, F. pulchra mesopachus, Fusulina quasifusulinoides, F. ex gr. elegans, F. sivinensis. Также в этих отложениях встречены брахиоподы Choristites cf. sowerbyi, Ch. senilis.

Отложения мячковского горизонта, охарактеризованные фораминиферами и брахиоподами, известны на восточном склоне Токмовского свода, где и описаны. Так, в разрез скважины Ульяновская опорная отложения мячковского горизонта содержат Fusiella ex gr. lancetiformis, F. typica, Fusulinella ex gr. bocki, F. pulchra, Wedekindellina dutkevichi, Chonetes carboniferus, Choristites sowerbyi. В Бузулукской впадине и Жигулевско-Оренбургском своде отложения верхнемосковского подъяруса известны по опорным скважинм Сызранской № 152 [Кондратьева, 1950], Бузулук [Семихатова и др., 1959], а также Красная Поляна. В Бузулукской скважине отложения подольского горизонта имеют мощность, равную 140 м, и подразделены на четыре литологические пачки, сложенные в целом известняками, доломитами, глинами и в самом верху палыгорскитовой глиной.

Из первой пачки [Семихатова и др., 1970] указываются Ozawainella kumpani, O. ex gr. stellae, Pseudostaffella ozawai, Ps. rostovzevi, Profusulinella pseudolibrovichi. Из второй пачки указываются Fusiella praetypica, Fusulina elegans, F. longa, F. ozawai, F. disputabilis, Pseudostaffella larionovae polasnensis. Из третьей пачки определены Schubertella mjachkovensis, Fusiella cf. praecursor, Pseudostaffella larionovae mosquensis, из четвертой — Schubertella mjachkovensis, Sch. inflata, Fusiella praetypica, Pseudostaffella sphaeroidea, Fusulinella colaniae, Fusulina kamensis, F. aspera, F. paradistenta. Отложения мячковского горизонта имеют по рассматриваемой скважине мощность 155 м, разрез сложен известняками и доломитами с полыгорскитовыми глинами и галькой, карбонатных пород и кремня, а также с включениями гипса, ангидрита и конкрециями кремня.

Комплекс фораминифер из этих отложений представлен Fusiella typica, Fusulinella bocki timanica, F. aff. pseudobocki ovoides, F. cf. pulchra, Wedekendellina dutkevichi longissima, Meekella ex gr. uralica, Choristites cf. sowerbyi. В скв. 1 Муханово [Семихатова и др., 1970] отложения подольского горизонта имеют мощность, равную 103 м, сложены известняками (преобладают) и глинами (редки). Ассоциация фораминифер представлена видами: Schubertella minima, Pseudostaffella ex gr. ozawai, Profusulinella

ex gr. librovichi, F. pseudolibrovichi atletica, Fusulinella aff. pseudobocki, Fusulina paradistenta. К отложениям мячковского горизонта, имеющим мощность 175 м, относятся известняки и доломиты, охарактеризованные следующим сообществом фораминифер: Schubertella obscura procera, Sch. inflata, Sch. ex gr. mjachkovensis, Fusiella praecursor paraventricosa, Ozawainella ex gr. angulata, O. angulata, O. mosquensis, Pseudostaffella sphaeroidea cuboides, Fusulinella vozhgalensis, F. vozhgalensis devexa, F. ex gr. bocki, Hemifusulina ex gr. bocki.

Более полная характеристика комплекса фораминифер указывается [Семихатова и др., 1970] в разрезе известняков и доломитов подольского возраста скв. 4 Дергуновка, откуда определены Schubertella mjachkovensis, Pseudostaffella cf. syzranica, Ozawainella tingi, O. cf. kurakhovensis, O. ex gr. stellae, O. ex gr. mosquensis, Profusulinella ex gr. librovichi, Fusulina ex gr. kamensis, F. cf. elschanica.

Отложения мячковского горизонта представлены известняками и доломитами с включениями гипса и ангидрита, из этих отложений указываются Fusulinella vozhgalensis, F. praebocki, F. paraschubertellinoides, F. cf. fluxa. Верхнемосковские отложения известны также по разрезу Ореховской опорной скважины, где, по данным Г.Э. Алексеевой [1963], вычленяются отложения подольского и мячковского горизонтов. Отложения подольского горизонта имеют мощность 173 м, сложены известняками и доломитами с Schubertella acuta, Fusiella typica ventricosa, Fusulinella vozhgalensis, F. vozhgalensis devexa, F. ex gr. colaniae, F. fluxa, Fusulina elegans, F. ozawai, F. nytvica callosa. В кровле подольских отложений (глубина 1680–1633 м) присутствуют Eostaffella acutissima, Schubertella minima, Fusiella praelancetiformis, Ozawainella angulata, O. mosquensis, Profusulinella librovichi perseverata, Fusulinella eopulchra, Hemifusulina bocki, H. stabilis, Fusulina truncatulina, F. paraozawai, F. cylindrica domodedovi, F. paradistenta, F. elegans. Вышележащие мячковские отложения (мощность 116 м) охарактеризованы, по Алексеевой, комплексом фораминифер, включающим следующие виды: Ozawainella angulata, Fusulinella bocki, F. mosquensis, Fusulina cf. sivinensis (глубина 1633–1601 м); стратиграфически выше с глубины 1601–1555 м указываются следующие ассоциации фораминифер: Fusiella typica var. ventricosa, Pseudostaffella sphaeroidea cuboides, Fusulinella helenae, F. bocki, Fusulina paradistenta; и из самой верхней части разреза (1555–1517 м) были определены Ozawainella vozhgalica, Fusulinella eopulchra, Fusulina samarica, F. elegans, F. kulikiana, Protriticites ex gr. obsoletes (=Obsoletes ex gr. obsoletus – М.С.), Pr. subschwagerinoides, Pr. ex gr. ovatus.

Рассмотрение приведенного выше материала дает основание думать, что Алексеевой была несколько завышена граница подольского и мячковского горизонтов, и интервал глубины (1680–1633 м) уже относится к мячковским отложениям. Аналогичная ситуация и с определением уровня верхней границы, где в интервале глубин (1555–1517 м) несомненно развитие уже отложений кревякинского горизонта верхнего карбона.

В северо-западной части, где в разрезе подольского горизонта развиты преимущественно доломиты, в разрезе опорной скважины Советск в основании карбонатного разреза (89 м) подольских отложений отмечается прослой конгломератобрекчий с галькаами карбонатных пород. Подольский возраст был установлен по фораминиферам: Schubertella obscura, Sch. obscura procera, Sch. inflata, Fusiella praetypica, F. typica ventricosa, F. pulchella, F. praecursor paraventricosa, Pseudostaffella ozawai, Ps. topilini, Ozawainella kurakhovensis, Profusulinella librovichi, Fusulinella colaniae, F. paracolaniae, F. vozhgalensis, Hemifusulina consobrina, H. dutkevichi, Fusulina paradistenta. Из брахиопод в отложениях подольского горизонта указываются Orthotetes radiata, Chonetes carboniferus, Dictyoclostus ex gr. ivanovi, Marginifera cf. timanica, Brachythyrina cf. strangwaysi, Br. cf. kleini, Choristites sowerbyi, Ch. angustisinuatus.

Мячковский горизонт сложен известняками и доломитами с прослоями ангидритов. Ассоциация фораминифер состоит из видов: Fusiella typica ventricosa, F. ex gr. pulchella, Pseudostaffella confusa, Ps. cf. rostovzevi, Ps. aff. paradoxa, Ozawainella angulata,

Fusulinella ex gr. pulchra, Wedekindellina uralica, W. dutkevichi, Parawedekindellina pechorica.

В опорной скважине Опарино верхнемосковский подъярус представлен подольским (58 м) и мячковским (74 м) горизонтами. Подольский горизонт [Горошкова и др., 1960] представлен преобладающими в разрезе известняками, доломитами и реже палыгорскитовой глиной, мергелем, конгломератами. Фузулиниды представлены видами: Schubertella acuta callosa, Fusiella cf. praetypica, Pseudostaffella syzranica, Ps. ozawai, Fusulinella colaniae, Wedekindellina dutkevichi, Fusulina cf. kamensis, F. elshanica vaskinensis. Chonetes carboniferus, Choristites cf. laticostataeformis, Ch. cf. uralicus, Ch. cf. zenkovi, Ch. sowerbyi, Ch. cf. fischeri, Ch. priscus, Brachythyrina cf. strangwaysi, Echinoconchus punctatus, Marginifera cf. confina, Meekella eximia, Phricodothyris aff. ovata, Bothrophyllum sp.

Отложения мячковского горизонта представлены известняками и доломитами с кремнями и прослоями ангидритов. Возраст отложений определяется на основании фораминифер: Schubertella mjachkovensis, Sch. cf. subkingi, Fusiella ex gr. praecursor, Pseudostaffella sphaeroidea, Ps. rostovsevi, Ps. aff. larionovae, Ozawainella kirovi, Fusulinella bocki, F. eopulchra, F. pulchra, Fusulina ex gr. conspecta. Брахиоподы, указываемые из этих отложений, принадлежат видам: Chonetes carboniferus, Meekella ex gr. eximia, Chonetes carboniferus, Dictyoclostus inflatiformis, Neospirifer tegulatus и другие.

Рассмотрение зональных подразделений, выделявшихся на Русской плите, было бы неполным, если бы в него не были вовлечены материалы, касающиеся Донбасса и Днепровско-Донецкой впадины (ДДВ). В.А. Погребняк [1972] в отложениях московского яруса северной и северо-западной окраины Донбасса были выделены зоны: Aljutovella aljutovica, Fusulinella subpulchra, Fusulinella colaniae, Fusulina cylindrica. В более ранней работе [Погребняк, 1964] было намечено выделение двух зон: Ozawainella stellae; Profusulinella simplicata, причем первая соответствовала по объему отложениям подольского, а вторая отложениям мячковского горизонта. Более поздние представления по характеру зонального расчленения Донбасса были изложены в работе Д.Е. Айзенверга с соавторами [1978], где нижняя граница московского яруса проводится по известняку K_3, верейскому горизонту соответствует интервал до известняка L_1, отвечающий зоне Pseudostaffella pseudoquadrata, Aljutovella aljutovica. С каширским горизонтом, объем которого определялся от известняка L_7 до известняка M_1, ассоциируется зона Fusulina schellwieni, Hemifusulina sphaerica, Fusulinella schubertellinoides, а зона Fusulina colaniae, Ozawainella stellae отвечает отложениям от известняка M_1 до известняка M_9 и сопоставляемым с подольским горизонтом. Более поздняя зона Fusulinella bocki, Hemifusulina elliptica, Fusulina cylindrica, имеющая объем от известняка M_9 до известняка N_3 коррелируется с мячковским горизонтом. В связи с установлением цнинского горизонта возникают другие представления о характере корреляций разреза Донбасса и Центральной и восточной части Русской плиты [Соловьева, 1986; Solovieva, et al., 1985].

Зональное расчленение отложений московского яруса было осуществлено для Предуралья и Урала, где еловскому горизонту соответствует зона Profusulinella prisca, Choristites inferus, кременскому – Aljutovella priscoidea, Choristites priscus, кумышскому – Fusulinella colaniae, Choristites laticostataeformis и лазаревскому – Fusulinella bocki.

Рассмотренными регионами и исчерпываются области Русской плиты, где было осуществлено зональное расчленение московского яруса. Отметим, что впервые общая для отложений московского яруса СССР единая зональная шкала была предложена автором [Соловьева, 1963] с выделением четырех зон, из которых наиболее ранняя Aljutovella aljutovica, Eostaffella mutabilis, Schubertella pauciseptata соответствовала верейскому, зона Hemifusulina volgensis, Aljutovella priscoidea, Fusulinella schubertellinoides – каширскому, зона Fusulinella colaniae, F. vozhgalensis, Fusulina kamensis соответствовала подольскому, а зона Fusulinella bocki, Fusulina cylindrica – мячков-

скому горизонтам московского яруса. Впоследствии [Соловьева, 1977] согласно собственным новым материалам рассмотренная выше шкала была модифицирована на отрезках каширского и мячковского горизонтов за счет выделения в каширском горизонте зон Hemifusulina volgensis, Aljutovella priscoidea, Fusulinella schubertellinoides, F. subpulchra и за счет выделения зоны Fusulinella bocki, F. eopulchra, Fusulina cylindrica мячковского горизонта.

Позднее Д.М. Раузер-Черноусова [1980], исходя из данных по регионам южного крыла Подмосковного бассейна [Раузер-Черноусова, Рейтлингер, 1954], Горьковского и Ульяновского Поволжья [Далматская, 1961], предложила схему местных зон и слоев, по которой выделялись в отложениях средней части верейского горизонта зона Schubertella pauciseptata, а верхней части того же горизонта соответствовали слои с Eostaffella mutabilis. Отложения каширского горизонта подразделялись на три зоны: Aljutovella priscoidea; Hemifusulina volgensis и Profusulinella ex gr. librovichi; Hemifusulina kashirica. Отложения подольского горизонта расчленялись на зону Fusulinella colaniae и зону Fusulinella vozhgalensis, а отложения мячковского горизонта — на зону Fusulinella bocki и зону Fusulina cylindrica.

Изложенный материал по зональному расчленению и корреляции отложений московского яруса с учетом предшествовавших публикаций по обоснованию изменений в представлениях о стандартном разрезе московского яруса [Соловьева, 1984, 1986; Solovieva, 1985; Solovieva et al., 1985] дает основания считать целесообразным внести исправления в существовавшую до сих пор шкалу и ввести цнинский горизонт в унифицированную и корреляционные схемы карбона Русской плиты.

Для Средней Азии зональное расчленение отложений московского яруса было предложено в работах ряда исследователей [Миклухо-Маклай, 1963; Соловьева, 1963, 1977; Бенш, 1969; Румянцева, 1974; Дженчураева, 1979]. Последняя по времени зональная шкала Средней Азии [Соловьева, 1977] предполагала выделение верейского горизонта в качестве зоны Aljutovella aljutovica, Profusulinella fittsi, P. parafittsi. Отложения каширского горизонта подразделялись на две зоны, из которых более ранняя — зона Aljutovella znensis, A. priscoidea, Profusulinella nuratavensis, а более поздняя — зона Fusulinella subpulchra, Profusulinella bedakensis (M.C. = Moellerites bedakensis). Отложения подольского горизонта соответствуют зоне Fusulinella vozhgalensis, Fusulina kamensis, Putrella brazhnikovae и отложения мячковского горизонта соответствуют зоне Fusulinella schwagerinoides, Hemifusulina bocki. Согласно существовавшей модели расчленения московского яруса стратотипического региона две более поздние зоны — Aljutovella znensis, A. priscoidea, Profusulinella nuratavensis и зона Fusulinella subpulchra, Profusulinella bedakensis, сопоставлялись с каширским горизонтом [Соловьева, 1977]. Согласно новой модели расчленения и корреляции первая из названных зон соответствует цнинскому горизонту, выделенному в стратотипе московского яруса; по предложению автора [Соловьева, 1986], отвечает местному региогоризонту, названному нуратаусским. Вторая из названных зон отвечает каширскому горизонту Русской плиты и еттысайскому региогоризонту. Ввиду доказанной разновозрастности кельвасайского региогоризонта он подлежит упразднению.

Более поздние зоны московского яруса, а именно зона Fusulinella vozhgalensis, Fusulina kamensis, Putrella brazhnikovae и зона Fusulinella schwagerinoides, Hemifusulina bocki, соответственно коррелируются: первая с подольским, а вторая с мячковским горизонтами Русской плиты. Детальная характеристика зональных комплексов фораминифер по регионам Средней Азии содержится как в цитированных выше работах, так и в других публикациях. Дальнейшая детализация стратиграфии московского яруса [Румянцева, 1974; Дженчураева, 1979] не внесла существенных изменений в рассмотренную выше зональную шкалу, однако с учетом изложенной выше новой модели расчленения нужна коррекция возрастных датировок, выделяемых в разрезе московского яруса Средней Азии стратиграфических подразделений и введения в унифицированную и корреляционные схемы карбона Средней Азии соответствующих изменений.

Особо заслуживает быть отмеченным, что в 1982 г. в СССР была введена в действие общая шкала карбона СССР с выделением московского яруса, нижнего и верхнего подъярусов, из которых нижний отвечал зоне Diaboloceras–Winslowoceras и зоне Paralegoceras–Eowellerites. Соответствующая верейскому горизонту первая из названных зон коррелировалась с фузулинидовой зоной Aljutovella aljutovica–Schubertella pauciseptata, а для второй предполагалось соответствие ее отложениям каширского горизонта и фузулинидовой зоне – Fusulinella subpulchra–Aljutovella priscoidea. Отложения верхнего подъяруса, соответствуют по аммоноидеям зоне Pseudoparalegoceras–Wellerites и двум фузулинидовым зонам: Fusulinella colaniae–F. vozhgalensis–Fusulina kamensis; Fusulinella bocki–F. eopulchra–Fusulina cylindrica.

Проанализированный по отложениям московского яруса СССР материал как по зонам, так и по комплексам фораминифер в регионах, где зональное расчленение не осуществлено [Чувашов и др., 1984], дает материал для обоснования предложения по вычленению в общей шкале СССР в нижнемосковском подъярусе зоны Aljutovella priscoidea, A. znensis, Hemifusulina volgensis, соотносящейся с цнинским горизонтом, и зоны Fusulinella subpulchra, Moellerites lopasniensis, Beedeina pseudoelegans, Hemifusulina kashirica, соответствующей каширскому горизонту. Новые данные о характере стандартного разреза яруса [Соловьева, 1986], как и новая модель корреляции отложений московского яруса в СССР, существенно меняют подходы к биостратиграфии яруса как в Союзе, так и за рубежом, а также представления о характере развития в московском этапе.

ЛИТЕРАТУРА

Айзенверг Д.Е., Бражникова Н.Е., Василюк Н.П. и др. Разрез Донбасса как эталонный разрез каменноугольной системы // Тр. VIII Междунар. конгр. по стратиграфии и геологии карбона. М.: Наука, 1978. Т. 1, С. 158–168.

Алексеева Г.Э. Стратиграфия, литология и фации среднекаменноугольных отложений южной части Куйбышевской области // Тр. КуйбышевНИИ нефт. пром. 1963. Вып. 2. С. 3–12.

Апродова А.А., Ларионова Е.Н. Глазовская опорная скважина // Тр. ВНИГНИ. 1960. Вып. 26. С. 65–112.

Бенш Ф.Р. Стратиграфия и фораминиферы каменноугольных отложений юго-западных отрогов и южного склона Гиссарского хребта. Ташкент: Фан, 1969. 219 с.

Болховитинова М.А. Мячковский разрез в свете новых палеонтологических данных: (Тез.) // Тр. 17-й сес. Междунар. геол. конгр. М.; Л.: ОНТИ, 1939. Т. 1. С. 640–641.

Горошкова В.А., Иванова З.П., Меликова И.М. и др. Опаринская опорная скважина // Тр. ВНИГНИ. 1960. Вып. 2. С. 5–64.

Далматская И.И. Стратиграфия и фораминиферы среднекаменноугольных отложений Горьковского и Ульяновского Поволжья // Региональная стратиграфия СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1961. Т. 5. С. 7–54.

Далматская И.И. О дробном стратиграфическом расчленении верейского горизонта Волго-Уральской области // Стратиграфические схемы палеозойских отложений: Карбон. М.: Гостоптехиздат, 1962. С. 283–296.

Дженчураева А.В. Стратиграфия и фораминиферы среднекаменноугольных отложений северных склонов Туркестано-Алая. Фрунзе: Илим, 1979. 100 с.

Иванов А.П. Средне- и верхнекаменноугольные отложения Московской губернии // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1926. Т. 4. С. 133–180.

Иванова Е.А. Детальное сопоставление морских отложений по фауне // Материалы Палеонтологического совещания по палеозою, 14–17 мая 1951 г. М.: Изд-во АН СССР, 1953. С. 92.

Иванова Е.А., Хворова И.В. Стратиграфия среднего и верхнего карбона западной части Московской синеклизы. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 281 с. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 53, кн. 1).

Кузнецов Ю.И. Характерные комплексы брахиопод для стратиграфических подразделений среднего карбона Татарии // Учен. зап. Казан. ун-та. 1961. Т. 21, кн. 9. С. 320–329.

Лацкова В.Е., Орлова И.Н., Чернова Е.И., Раузер-Черноусова Д.М. Стратиграфия среднекаменноугольных отложений Саратовского Заволжья // Региональная стратиграфия СССР. М.: Изд-во АН СССР. 1961. Т. 5. С. 287–296.

Ларионова Е.Н., Сафонова Т.П. Каменноугольные отложения у г. Советска на Вятском валу // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1955. № 6. С. 29–41.

Махлина М.Х., Куликова А.М., Буковский В.П. Новые данные о детальном сопоставлении стратотипических разрезов среднего и верхнего карбона Подмосковья // Изв. вузов. Геология и разведка. 1972. № 10. С. 13–20.

Миклухо-Маклай А.Д. Верхний палеозой Средней Азии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1963. 328 с.

Погребняк В.А. Стратиграфия верхнемосковских отложений северной и северо-западной окраин Донбасса по фораминиферам // Вопросы развития газовой промышленности Украинской ССР. Сб. II. Геология. М.: Недра, 1964. С. 3–17.

Погребняк В.А. Сопоставление среднекаменноугольных отложений северной и северо-западной окраин Донбасса и других регионов на основании исследования фораминифер // Тр. УкрНИИ природных газов. М.: Недра, 1972. Вып. 4. С. 91–104.

Постановление Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Л., 1982. Вып. 20. 85 с.

Раузер-Черноусова Д.М. Периодичность в развитии фораминифер верхнего палеозоя и ее значение для расчленения и сопоставления. М.: Изд-во АН СССР. 1953. С. 139–160.

Раузер-Черноусова Д.М. Среднекаменноугольные отложения Вожгальского района // Региональная стратиграфия СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1961а. Т. 5. С. 55–79.

Раузер-Черноусова Д.М. Биостратиграфическое расчленение по фораминиферам среднекаменноугольных отложений Самарской Луки и Среднего Заволжья // Там же. 1961б. С. 149–212.

Раузер-Черноусова Д.М. О местных стратиграфических зонах // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1980. № 3. С. 18–28.

Раузер-Черноусова Д.М., Далматская И.И. Стратиграфия и фораминиферы среднекаменноугольных отложений юго-восточной окраины Московской синеклизы: (Токмовский свод) // Региональная стратиграфия СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 2. С. 201–259.

Раузер-Черноусова Д.М., Рейтлингер Е.А. Биостратиграфическое распределение фораминифер в среднекаменноугольных отложениях южного крыла Подмосковной котловины // Там же. С. 7–116.

Раузер-Черноусова Д.М., Сафонова Т.П. Стратиграфия среднекаменноугольных отложений Пермского Прикамья // Там же. 1961. Т. 5. С. 80–148.

Рейтлингер Е.А. Стратиграфия среднекаменноугольных отложений разреза скв. Красной Поляны в Среднем Заволжье // Там же. С. 218–260.

Розовская С.Е. К изучению фузулинид Подмосковного бассейна // Докл. АН СССР. Н.С. 1940. № 5.

Румянцева З.С. Стратиграфия и фораминиферы среднего карбона Центральных Кызылкумов. Ташкент: Фан, 1974. 179 с.

Семихатова С.В., Елина М.Л., Рыжова А.А. и др. Материалы к изучению каменноугольных отложений Волго-Уральской нефтеносной области. М.: Гостоптехиздат, 1959. 207 с.

Семихатова С.В., Рыжова А.А., Бывшева Т.В. и др. Каменноугольные отложения Волго-Уральской нефтегазоносной области // Тр. ВНИГНИ. 1970. Вып. 76. 262 с.

Соловьева М.Н. Стратиграфия и фузулинидовые зоны среднекаменноугольных отложений Средней Азии // Тр. ГИН АН СССР. 1963. Вып. 76. 135 с.

Соловьева М.Н. Зональная стратиграфия среднекаменноугольных отложений СССР по фауне фузулинацей // Микропалеонтологические методы разработки дробных биостратиграфических шкал. М.: Наука, 1977. С. 43–64. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 19).

Соловьева М.Н. Средний карбон Евразии: (Биогеографическая дифференциация, зональные шкалы) // Тр. 27-го Междунар. геол. конгр. Стратиграфия. Секция С.01. Доклады. М.: Наука, 1984. Т. 1. С. 73–78.

Соловьева М.Н. Зональная фузулинидовая шкала московского яруса по материалам переизучения стратотипов внутриярусных подразделений // Стратиграфический, экологический и эволюционный аспекты микропалеонтологии. М.: Наука, 1986. С. 3–23. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 28).

Фадеев М.И. Ореховская опорная скважина. М.: Гостоптехиздат, 1963. 92 с.

Чернова Е.И. Биостратиграфия (по фораминиферам) среднекаменноугольных отложений Саратовского правобережья // Региональная стратиграфия СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1961. Т. 5. С. 261–286.

Чувашов Б.И., Иванова Р.М., Колчина А.Н. Верхний палеозой восточного склона Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. 182 с.

Юльметов Ш.Ф., Кирсанов А.Н., Губайдуллин А.А. и др. Стратиграфическое расчленение и литолого-палеонтологическая характеристика каменноугольных отложений, вскрытых скважиной Ямашинской 15 // Тр. ТатнефтНИИ. 1962. Вып. 4. С. 162–184.

Solovieva M.N. Correction of the USSR General Carboniferous scale in connection with restudying of the Mockovian stage stratotype and a new model for the correlation of the Lower Mockovian substage // XI GK. C.r. Madrid, 1985. Vol. 1. P. 21–26.

Solovieva M.N., Fissunenko O.P., Goreva N.V. et al. New data on stratigraphy of the Moskovian stage // Ibid. P. 11–20.

Correction of the USSR Moskovian stage zonal foraminiferal scales

M.N. Solovieva

In the article the correction of the Moskovian stage zonal foraminiferal scales is made, based on sufficien material. New correlative model is suggested according to determination of the stage standard scale. New suggestions concerning modification of regional unified and correlative schemes of the Russian plate and Asia are made, as well as suggestions concerning modification of the USSR Carboniferous general scale.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 29 **Вопросы микропалеонтологии** 1987

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук Д.М. Раузер-Черноусова

УДК 563.125

Ф.Р. БЕНШ

Институт геологии и геофизики Академии наук Узбекской ССР

РЕВИЗИЯ СИСТЕМАТИКИ ПСЕВДОФУЗУЛИНИД, РОДА PSEUDOFUSULINA DUNBAR ET SKINNER, 1931 И БЛИЗКИХ РОДОВ

ВВЕДЕНИЕ

За последние годы отмечается все возрастающая дробность таксонов фузулинид и повышение их таксономического ранга. Так, М.Н. Соловьевой [1978, 1980] обосновано повышение ранга до отрядного для Ozawainellida, ранее включаемого в качестве семейства в отряд Fusulinida Fursenko, 1958. Остальные семейства данного отряда, в том числе и Schwagerinidae Dunbar et Henbest, 1930, сейчас также рассматриваются как отряды. Естественно, это вызывает необходимость пересмотра и повышение ранга подсемейственных категорий швагеринид до семейственных, в частности подсемейства Pseudofusulininae, на котором мы остановимся.

Согласно принятой в СССР системе, разработанной Д.М. Раузер-Черноусовой, А.Д. Миклухо-Маклаем и С.Е. Розовской [Основы палеонтологии, 1959], в семействе Schwagerinidae Dunbar et Henbest, 1930 выделялись два подсемейства, из которых Schwagerininae Dunbar et Henbest, 1930 включает роды: Triticites Girty, 1904 (с подродами Triticites Girty, 1904, Montiparus Rosovskaya, 1948, Rauserites Rosovskaya, 1948 и Jigulites Rosovskaya, 1948), Niponitella Hanzawa, 1938, Daixina Rosovskaya, 1949, Rugosofusulina Rauser, 1937, Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931, Schwagerina Moeller, 1877, Pseudoschwagerina Dunbar et Skinner, 1936, Zellia F. et G. Kahler, 1937, Paraschwagerina Dunbar et Skinner, 1936, Orientoschwagerina M.-Maclay 1955, Acervoschwagerina Hanzawa, 1949, Nagatoella Thompson, 1936, Chusenella Hsu, 1942, emend. Chen, 1956, а подсемейство Polydiexodininae A.M.-Maclay, 1953 включает роды Parafusulina Dunbar et Skinner, 1931, Monodiexodina Sosnina, 1956 и Polydiexodina Dunbar et Skinner, 1931. Роды Leeina Galloway, 1933 и Dunbarinella Thompson, 1942 рассматривались как синонимы рода Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931, а Schellwienia Staff et Wedekind, 1910, Grabauina Lee, 1924 и Oketaella Thompson, 1951 – как синонимы рода Triticites Girty, 1904.

Позже Миклухо-Маклай [1963] семейство Schwagerinidae подразделил на три подсемейства: Schwagerininae Dunbar et Henbest, 1930, Pseudofusulininae Dutkevich, 1934, emend. M.-Maclay, 1959 и Polydiexodininae A.M.-Maclay, 1953. К подсемейству Pseudofusulininae Г.А. Дуткевич [1934] относил всех фузулинид с кериотекальной стенкой. Миклухо-Маклай [1959] исключил из него "высших" фузулинид и ограничил его объем родами с сильно складчатыми перегородками, слабыми или отсутствующими хоматами, иногда псевдохоматами и осевыми уплотнениями. Данное подсемейство, по Миклухо-Маклаю [1963], включает шесть родов – Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931 (с подродами Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931, Rugofusulina Rauser, 1937, Dunbarinella Thompson, 1942, Daixina Rosovskaya, 1949), Paraschwagerina Dunbar et Skinner,

1936, Acervoschwagerina Hanzawa, 1949, Chusenella Hsu, 1942, Orientoschwagerina M.-Maclay, 1955 и Rugososchwagerina M.-Maclay, 1956. Объем подсемейства Polydiexodininae им принимался согласно таковому в "Основах палеонтологии".

Подсемейство Pseudofusulininae выделялось также в системах Ф. и Г. Калеров (F. и G. Kahler, 1966–1967) и С.Е. Розовской [1975]. Калеры, подразделяя семейство Schwagerinidae на подсемейства Schwagerininae, Pseudofusulininae и Pseudoschwagerininae, отнесли к подсемейству Pseudofusulininae шесть родов – Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931, Rugosofusulina Rauser, 1937, Parafusulinina Dunbar et Skinner, 1931 (с тремя подродами Parafusulina Dunbar et Skinner, 1931, Skinnerella Coogan, 1960 и Eoparafusulina Coogan, 1960), Praeparafusulina Toumanskaya, 1962, Paraschwagerina Dunbar et Skinner, 1936, Acervoschwagerina Hanzawa, 1949. Род Chusenella Hsu, 1942 emend. Chen, 1956, послужил основанием для выделения нового подсемейства Chusenellinae F. et G.Kahler, 1966, систематическая принадлежность которого, как и Polydiexodininae M.-Maclay, 1953, ими первоначально определялась как familia indet., а позже как Fusulinidae Moeller, 1878. Подсемейство Polydiexodininae Калерами принимается в его первоначальном объеме, т.е. в составе родов Polydiexodina Dunbar et Skinner, 1931 и Skinnerina Ross, 1964.

С.Е. Розовская [1975] вслед за Калерами к подсемейству Pseudofusulininae отнесла роды не только со складчатыми перегородками, но и с куникулями независимо от степени их развития. В этом подсемействе С.Е. Розовская указывает 10 родов – Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931, Acervoschwagerina Hanzawa, 1949, Paraschwagerina Dunbar et Skinner, 1936, Rugososchwagerina M.-Maclay, 1956, Chusenella Hsu, 1942 emend. Chen, 1956 (с двумя подродами: Chusenella Hsu, 1942, emend. Chen, 1956 и Sosioella Skinner et Wilde, 1966), Eoparafusulina Coogan, 1960, Alaskanella Skinner et Wilde, 1966, Praeparafusulina Toumanskaya, 1962, Monodiexodina Sosnina, 1956 и Parafusulina Dunbar et Skinner, 1931. Роды Leeina Galloway, 1933, Dunbarinella Thompson, 1942 и Chalaroschwagerina Skinner et Wilde, 1965 ею рассматриваются как синонимы рода Pseudofusulina, род Cuniculinella Skinner et Wilde, 1965 – как синоним Praeparafusulina, род Orientoschwagerina M.-Maclay, 1955 – как синоним рода Chusenella Hsu, 1942, emend. Chen, 1956. Роды Rugosofusulina Rauser, 1937 и Daixina Rosovskaya, 1949 ею включены в состав подсемейства Schwagerininae Dunbar et Henbest, 1930, для которого характерны перегородки от волнистых до сильно складчатых, а также постоянные хоматы.

Из сравнения приведенных классификаций нетрудно заметить существенные расхождения во взглядах на объем подсемейства Pseudofusulininae, непостоянство статуса родовых и подродовых таксонов, значительное число родов, принимаемых разными исследователями за младшие синонимы.

В работах американских и японских микропалеонтологов подсемейство Pseudofusulininae, как правило, не выделяется. В качестве примера следует привести схему филогении, предложенную Kanmera, Ishii, Toriyama [1976], в которой сем. Schwagerinidae подразделено на четыре подсемейства (Pseudoschwagerininae Chang, 1963, Monodiexodininae Kanmera et al., 1976, Schwagerininae Dunbar et Henbest, 1930 и Chusenellinae F. et G.Kahler, 1966–1969), но для некоторых родов, в том числе и Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931 определение подсемейственных категорий не намечено. Такое игнорирование подсемейства Pseudofusulininae в значительной мере связано с различным пониманием рода Pseudofusulina в советской и американской литературе.

Род Pseudofusulina был установлен К. Денбаром и Дж. Скиннером в 1931 г. в отложениях нижней перми Западного Техаса (США). Согласно первоначальному диагнозу раковины этого рода удлиненно-веретенообразные до субцилиндрических, стенка состоит из тектума и кериотеки, септы сильно и более или менее правильно складчатые, что подразделяет нижнюю часть каждой меридиональной камеры на серию округлых камерок. Септальные поры обычно многочисленны, по крайней мере в наружных оборотах. Туннель низкий, но хорошо выраженный, хотя хоматы отсутствуют или слабо

развиты в первых оборотах [Dunbar, Skinner, 1931]. Типовой вид Pseudofusulina huecoensis Dunbar et Skinner происходит из нижнепермского известняка Гуеко в одноименных горах. Никакие другие виды этого рода не указывались, и объем его не был установлен.

В 1936 г. К. Денбар и Дж. Скиннер [Dunbar, Skinner, 1936] упразднили род Pseudofusulina, признав его младшим синонимом рода Schwagerina Moeller, 1877. Род Schwagerina, как известно, был выделен В. Меллером в его предварительном сообщении 1877 г. В качестве типичного вида (не типового в современном понимании) назван Borelis princeps Ehrenberg, 1842, происходящий из валунов окремнелого известняка в бассейне р. Пинега Архангельской области. В то время у этого вида была известна лишь внешняя форма раковины [Ehrenberg, 1842, 1854]. Годом позже в монографии Меллера [1878] приводится ориентированное сечение вида Schwagerina princeps по экземпляру, происходящему из швагеринового горизонта р. Белой Тиманского кряжа. Описание, данное Меллером в 1877 и 1878 гг., полностью совпадало с указанным изображением, которое и принималось за голотип типового вида рода. Переименовывая псевдофузулин в швагерины, Денбар и Скиннер исходили из сходства в складчатости перегородок рода Pseudofusulina со складчатостью пинегского вида Borelis princeps Ehrenberg, оригиналы которого ими были переизучены более полувека спустя. Экземпляры вида Schwagerina princeps Moeller из Тимана они отнесли к роду Pseudoschwagerina Dunbar et Skinner, 1936. По поводу невалидности такой синонимики неоднократно выступала Д.М. Раузер-Черноусова [1936, 1956, 1960, и др.]. С вышеуказанными предложениями не согласилось и большинство советских микропалеонтологов, различая три самостоятельных рода: Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931 с типовым видом Pseudofusulina huecoensis Dunbar et Skinner, Pseudoschwagerina Dunbar et Skinner, 1936 с типовым видом Pseudoschwagerina uddeni Beede et Kniker, 1924 и Schwagerina Moeller, 1877 с типовым видом Schwagerina moelleri Rauser (Schwagerina princeps Moeller, 1878 non Ehrenberg, 1842). И в "Основах палеонтологии" [1959] род Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931 включает виды, для которых характерна "раковина крупная, от шарообразной до субцилиндрической. Септы сильно и обычно правильно складчатые, иногда наблюдаются френотеки. Хоматы иногда рудиментарные на внутренних оборотах" (с. 213). Иное содержание в этот род вкладывает М. Томпсон [Thompson, 1948]. Он предлагает сохранить оба рода: Schwagerina Moeller, 1877 с типовым видом Borelis prinseps Ehrenberg, 1842 и Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931 с типовым видом Pseudofusulina huecoensis Dunbar et Skinner, 1931. В диагнозе первого рода Томпсон указывает, что раковина его небольшая, укороченная (от веретенообразной до субцилиндрической), спираль развертывается неравномерно, присутствуют образования типа куникул, а также рудиментарные хоматы и псевдохоматы; для второго рода характерны крупная веретенообразная раковина, свободное навивание спирали, присутствие у большинства видов френотек. В таком понимании оба рода вошли в американское издание "Treatise on Invertebrata Paleontology" [1964]. Они также были приняты многими японскими и китайскими микропалеонтологами.

Вместе с тем род Pseudofusulina (sensu sowjet. auctt.), равно как и род Schwagerina (sensu amer. auctt.), наиболее многочислен в видовом отношении. На 1975 г., когда была предложена система С.Е. Розовской, подавляющее число видов из подсемейства Pseudofusulininae приходилось на род Pseudofusulina (530 из 800 входящих в подсемейство). За истекшее время число установленных видов рода Pseudofusulina еще более возросло. Несмотря на выделение новых родов, группирующихся вокруг рода Pseudofusulina, последний по-прежнему остается самым многочисленным среди швагеринид[1]. Большое число видов этого рода наряду с его морфологическим разнообра-

[1] В порядке убывания числа видов в списках Розовской (1975) за родом Pseudofusulina (530 видов) следуют Triticites (300), Parafusulina (124), Daixina (80), Rugosofusulina (70), Schwagerina и Pseudoschwagerina (по 47 видов), Paraschwagerina (44), Chusenella (32), Eoparafusulina (28), Polydiexodina (23), Obsoletes (22), Praeparafusulina (13), Occidentoschwagerina (12). Остальные 13 родов (и подродов) семейства Schwagerinidae включают по 10 видов и меньше.

зием и намечающейся дивергенцией родственных связей свидетельствуют о гетерогенности рода Pseudofusulina и требуют пересмотра на видовом уровне как самого рода Pseudofusulina, так и близких к нему родов. Предлагаемая работа представляет собой попытку осуществить такой пересмотр. Выполнение этой работы осложнялось недостатком литературы и невозможностью ознакомиться со всеми голотипами и типовыми видами, хранящимися в разных странах и городах. В связи с этим основное внимание нами уделялось видам с четким ареалом, достаточно достоверным временем существования и высокой численностью. При этом предпочтение отдавалось видам, распространенным главным образом на территории Советского Союза. Естественно, многие виды остались неучтенными и не вошедшими ни в один из известных или вновь установленных родов. Положительным моментом в нашей работе явилось использование видовой картотеки, существующей в микропалеонтологической лаборатории Геологического института АН СССР, в которой произведена группировка видов, объединяющихся общностью нескольких, по-видимому, надвидовых признаков.

Определение родового статуса многих групп основывалось на сравнительно-морфологическом анализе, на анализе ареалов и хроностратиграфической приуроченности, и, где возможно, на анализе изменчивости и выявлении основных направлений развития. Этот путь уже использовался некоторыми специалистами для обоснования таких родовых таксонов, как Praepseudofusulina Ketat et Solotuchina, 1984 (группа маленьких "псевдофузулин"? с крупной начальной камерой) и Globifusulina Alexeeva, Izotova et Polozova, 1983 (группы "Pseudofusulina" krotowi и "Ps." uralica). Известный в литературе род Chalaroschwagerina Skinner et Wilde, 1965 адекватен группе "Ps." vulgaris. Следуя указанным принципам, восстановлены роды Schellwienia Staff et Wedekind, 1910 (часть группы "Triticites" arcticus), Dunbarinella Thompson, 1942 (группа "Ps", gregaria–paragregaria) и Leeina Galloway, 1933 (группы "Ps." fusiformis и "Ps." kraffti), а также выделены новые роды, среди них Anderssonites Syomina, Solovieva et Bensh, gen. nov. (группа "Ps." anderssoni), Sakmarella Bensh et Kireeva, gen. nov. (группа "Ps." moelleri), Grozdilovia Bensh, gen. nov. (группа "Ps." sulcata) и др. При этом были выявлены роды–эндемики провинциального ранга, как, например, Thompsonites Bensh, gen. nov. (группа "Ps." campensis), Stewartina Wilde, 1971 и Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931 (s. str.) в Американской провинции, Chalaroschwagerina Skinner et Wilde, 1965, Leeina Galloway, 1933, Mccloudia Ross, 1967 и Nagatoella Thompson, 1936 в Тетической провинции, Praepseudofusulina Ketat et Solotuchina, 1984, Globifusulina Alexeeva, Izotova et Polozova, Tastubella Bensh et Kireeva, gen. nov. (группы "Ps." jaroslavkensis и "Ps." pedissequa) в Восточно-Европейской провинции.

Из приведенных данных видно, что имеются все основания для повышения таксономического ранга подсемейства Pseudofusulininae до семейственного. Из объема данного семейства мы исключаем парашвагериновую и парафузулиновую группы родов, придавая каждой из них таксономическое значение того же порядка, как и псевдофузулиновой группе. Эволюция Pseudofusulinidae идет по пути усиления и упорядочения септальной складчатости и полной редукции хомат. В пределах семейства намечаются три линии развития, подразделяющие его на три подсемейства: Pseudofusulininae Dutkevich, 1934, emend. A.M.-Maclay, Chusenellinae F. et G. Kahler, 1966–1967 и Monodiexodininae Kanmera, Ishii et Toriyama, 1976. В ходе эволюции у Pseudofusulininae и Chusenellinae септальная складчатость становится все более и более узкой и глубокой, распространяющейся на всю септу. Различие между этими подсемействами проявляется на ранней стадии онтогенетического развития и выразилось в более длительном сохранении признаков предковых форм в подсемействе Chusenellinae по сравнению с таковыми у Pseudofusulininae (для юношеской стадии Chusenellinae характерна слабая или отсутствующая септальная складчатость, хоматы, тесная спираль), особенно четко наблюдаемое у первых представителей Chusenellinae. Подсемейство Monodiexodininae объединяет роды, у которых наряду с септальной складчатостью, наблюдается резорбция септ в наружных оборотах (эокуникули), но этот признак в ходе эволюции не развивается и не вызывает появления новых, коррелятно с ним связанных признаков,

как, например, утоньшения стенки у Parafusulinidae fam. nov. или дополнительных устий у Polydiexodinidae A.M.-Maclay; многие представители подсемейства Monodiexodininae еще сохраняют хоматы и псевдохоматы. Труднее определить основные направления изменчивости в подсемействе Monodiexodininae, однако и здесь намечаются короткие филетические линии, связывающие, с одной стороны, роды Eoparafusulina, предположительно Pseudofusulinoides, Mccloudia, Nagatoella, с другой – роды Eoparafusulina и предположительно Monodiexodina. Ход эволюции от Eoparafusulina к Monodiexodina показывает, что складчатость перегородок, вообще неглубокая для большинства представителей данного подсемейства, с течением времени почти утрачивается, ограничиваясь самым нижним краем септы. Это позволяет предполагать, что подсемейство Monodiexodininae не дает начало подсемейству Parafusulininae. Корни последнего, очевидно, следует искать в подсемействе Pseudofusulininae. Что же касается подсемейства Chusenellinae, то, как и Monodiexodininae, оно представляется слепой ветвью семейства Pseudofusulinidae.

СИСТЕМАТИКА

ОТРЯД SCHWAGERINIDA DUNBAR ET HENBEST, 1930

СЕМЕЙСТВО PSEUDOFUSULINIDAE DUTKEVICH, 1934, EMEND. M.-MACLAY, 1959

(Nom. transl. Bensh, hic ex Pseudofusulininae Dutkevich, 1934, emend. M.-Maclay, 1959)

Форма и размеры раковины варьируют в широких пределах, от субсферической, ромбоидной и овоидной у наиболее укороченных форм до сильно удлиненно-веретеновидной и субцилиндрической у наиболее вытянутых. Спираль развертывается равномерно или с небольшим скачком после тесно свернутых внутренних оборотов. Стенка обычно двухслойная с тонко- или грубоальвеолярной кериотекой. У некоторых родов сохранился наружный текториум. Тектум ровный, без зазубренности. Поверхность раковины с септальными бороздами, иногда глубокими. Септы различной толщины. Складчатость септ обычно интенсивная, распространяющаяся то на нижнюю часть, то на всю длину септы, от неправильной до правильной. Френотеки присутствуют не всегда. Иногда наблюдается зачаточная резорбция септ с образованием низких куникул в наружных оборотах. Осевые уплотнения различной формы и интенсивности у многих родов отсутствуют. Хоматы слабые и рудиментарные, развиты в начальных оборотах у наиболее примитивных родов. Устье единичное.

Подсемейства: Pseudofusulininae Dutkevich, 1934, emend. M.-Maclay, 1959, Chusenellinae F. et G. Kahler, 1966, Monodiexodininae Kanmera, Ischii et Toriyama, 1976.

Возраст и распространение. От верхней части верхнего карбона (гжельский ярус и его эквиваленты) до нижних горизонтов верхней перми (кубергандинский и мургабский ярусы Тетической шкалы); особенно характерно для всей нижней перми СССР (европейская часть, Средняя Азия, Приморский и Хабаровский края), Южной Европы, Ирана, Афганистана, Монголии, Китая, Японии и Америки.

ПОДСЕМЕЙСТВО PSEUDOFUSULININAE DUTKEVICH, 1934, EMEND. M.-MACLAY, 1959

Pseudofusulininae: Дуткевич, 1934, с. 34 (part.); Миклухо-Маклай, 1959 (part.), 1963, с. 202 (part.); Kahler et Kahler, 1966–1967, S. 572 (part.); Розовская, 1969, с. 42 (part.), 1975, с. 98 (part.).

Диагноз. Раковина от маленькой до крупной, от субсферической до сильно удлиненно-веретеновидной и удлиненно-субцилиндрической. Поверхность с септальными бороздами, глубокими или отчетливыми. Спираль равномерно развертывающаяся, реже свободная, начиная с первых оборотов. Стенка различной толщины, обычно двухслойная с тонко- или грубоальвеолярной кериотекой, иногда с наружным текториумом. Септы различной толщины, нередко с утолщением в срединной области; складчатость

септ от слабой и неправильной до сильной, правильной и глубокой. Куникули отсутствуют. Френотеки непостоянные. Осевые уплотнения различной формы и интенсивности, у многих родов отсутствуют. Хоматы слабые и рудиментарные, развитые в начальных оборотах у наиболее примитивных родов. Устье единичное.

Родовой состав: Daixina Rosovskaya, 1949, Thompsonites Bensh, gen. nov., Schellwienia Staff et Wedekind, 1910, Stewartina Wilde, 1971, Praepseudofusulina Ketat et Solotuchina, 1984, Anderssonites Syomina, Solovieva et Bensh, gen. nov., Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931 (s. str.), Leeina Galloway, 1933, Chalaroschwagerina Skinner et Wilde, 1965, Globifusulina Alexeeva, Izotova et Polozova, 1983, Sakmarella Bensh, gen. nov., Grozdilovia Bensh, gen. nov., Shichanella Bensh et Kireeva, gen. nov., Guembelites Bensh, geu. nov., Verneuilites Bensh et Kireeva, gen. nov., Tastubella Bensh et Kireeva, gen. nov., Kutkanella Bensh, gen. nov., Juresanella Bensh, gen. nov.

Возраст и распространение. Устойчивое появление подсемейства в СССР датируется гжельским ярусом верхнего карбона, а в Северной Америке – верхней половиной серии Верджилий. Наиболее характерно для нижней перми с широким распространением в ассельском, сакмарском, артинском и нижней части кунгурского ярусов на Урале и в восточных районах Русской плиты, в одновозрастных отложениях юга Евразии, где нередко проходит и в верхнюю пермь, а также в Северной Америке, характеризуя серии Вольфкемп и Ленард и их аналоги.

Род Daixina Rosovskaya, 1949, emend. Isakova, 1982

Типовой вид – Daixina ruzhencevi Rosovskaya, 1949, с. 252, рис. 1; Южный Урал. сел. Никольское; гжельский ярус, зона C_3^{I-c}.

Диагноз. Раковина средних и крупных размеров, от короткой (субсферическая, овоидная и вздуто-веретеновидная) до сильно вытянутой (удлиненно-веретеновидная и субцилиндрическая). Спираль развертывается равномерно, реже скачкообразно в двух наружных оборотах или свободная с первых оборотов. Стенка ровная или слабо волнистая, довольно быстро утолщающаяся к внешним оборотам (до 120 мк), кериотека среднеальвеолярная. Септы тонкие, иногда утолщенные в срединной области или по оси раковины, с волнистой, пузырчатой или очень неправильной, преимущественно неглубокой складчатостью, обычно ослабевающей в срединной области наружных оборотов; арки редкие, расположенные беспорядочно, среди них высокие петлевидные и низкие округлые, во внешних оборотах нередко провисающие или не опирающиеся на основание оборота и переходящие в волнистые линии, а на боках в мелкоячеистые осевые сплетения; волнистость септ иногда преобладает на всех стадиях роста. Хоматы на ранних оборотах, позже псевдохоматы. Устье узкое, мало заметное во внутренних оборотах, значительно расширяющееся в наружных.

Сравнение. Волнистой, неглубокой и неправильной септальной складчатостью род Daixina отличается от Jigulites Rosovskaya и Thompsonites gen. nov., с которыми их сближает присутствие во внутренних оборотах хомат и псевдохомат.

Подродовый состав. Два подрода: Daixina (Daixina) Rosovskaya, 1949 и Daixina (Bosbytauella) Isakova, 1982.

Возраст и распространение. Верхний карбон – нижняя пермь, от верхней зоны касимовского яруса, где встречается единично, до сакмарского яруса; особенно разнообразен и многочислен в верхней половине гжельского и нижней половине ассельского. Европейская часть СССР (Русская плита, Урал, Тиман, реже Донбасс), Средняя Азия, иногда Монголия, Китай, Южная Европа (Австрия) и Гренландия.

Подрод Daixina (Daixina) Rosovskaya, 1949

Daixina: Розовская, 1949а, с. 252; 1949б, с. 67, 68; 1952, с. 38; 1958, с. 105; Раузер-Черноусова, Щербович, 1958, с. 28; Миклухо-Маклай, Раузер-Черноусова, Розовская, 1959, с. 212–213 и др.

Pseudofusulina: Chen, 1934, p. 45 (part.); Раузер-Черноусова, 1938, с. 135–137 (part.); Skinner, Wilde, 1965a, p. 38, 39 (part.); Гроздилова, 1966, с. 284–286 (part.).
Pseudofusulina (Daixina): Ross, Dunbar, 1962, p. 39; Миклухо-Маклай, 1963, с. 242; Igo, 1972, p. 107–109; Kahler et Kahler, 1982, S. 113–115.
Schwagerina: Sheng, 1958, p. 283–284.

Типовой вид – Daixina ruzhencevi Rosovskaya, 1949, с. 252, рис. 1; Южный Урал. сел. Никольское; гжельский ярус, зона C_3^{I-c}.

Видовой состав: около 70 видов, среди них Daixina (Daixina) ruzhencevi Rosovskaya, D.(D.) admirabilis Echlakov, D.(D.) arcus Syomina, D.(D.) asiatica Bensh, D.(D.) baituganensis (Rauser), D.(D.) cybaea Syomina, D.(D.) enormis Scherbovich, D.(D.) gracilis Syomina, D.(D.) laosensis (Deprat), D.(D.) minima Bensh, D.(D.) naviculiformis Alksne et Polozova, D.(D.) ossinovkensis Sherbovich, D.(D.) pomposa Syomina, D.(D.) postrecava Isakova, D.(D.) primitiva (Shamov et Scherbovich), D.(D.) procera Konovalova, D.(D.) rara Rosivskaya, D.(D.) recava Zolotova, D.(D.) robusta Rauser, D.(D.) sakmarensis Rosovskaya, D.(D.) samarensis Rauser, D.(D.) sjurenica Polozova, D.(D.) sokensis (Rauser), D.(D.) transitoria Alksne et Polozova, D.(D.) tormosensis Solotuchina, D.(D.) tschernovi Z. Mikhailova, D.(D.) ulukensis Bensh, D.(D.) uralica Rosovskaya, D.(D.) vasilkovskyi Bensh, D.(D.) vozhgalensis Rauser и др.

Возраст и распространение. Указаны выше.

Подрод Daixina (Bosbytauella) Isakova, 1982

Bosbytauella: Isakova, 1982, с. 32, 33.
Daixina: Бенш, 1962, с. 211, 212.
Pseudofusulina: Chen, 1934, с. 70, 71.
Ultradaixina: Давыдов, 1986, с. 115.

Типовой вид – Daixina gallowayi bosbytauensis Bensh, 1962, с. 211–212, табл. X, фиг. 1–3 (голотип – фиг. 1); нижняя пермь, ассельский ярус, нижняя зона; Средняя Азия, Северная Фергана, горы Босбутау.

Сравнение. От подрода Daixina отличается крупной веретеновидной и вздуто-веретеновидной раковиной, свободным навиванием спирали, преобладающей на всех стадиях роста, волнистостью септ.

Видовой состав: Daixina (Bosbytauella) bosbytauensis (Bensh), D.(B.) gallowayi (Chen.), D.(B.) postgallowayi (Bensh) с подвидами postgallowayi (Bensh) и sarykolensis (Leven), D?(B.) diserta (Grozdilova), D.(B.) dashtidzhumica (Davydov).

Возраст и распространение. Нижняя пермь, преимущественно ассельский ярус, но известен и выше. Средняя Азия (Тянь-Шань, Памир), Южный Урал, Южный Китай.

Род Thompsonites Bensh, gen. nov.

Schwagerina: Dunbar, Skinner, 1937, p. 635–637; Thompson, Wheller, Hazzard, 1946, p. 43–44; Thompson, 1954, p. 57–59.

Типовой вид – Schwagerina campensis Thompson, 1954, p. 57–58, pl. XXVI, fig. 10, pl. XXVIII, fig. 1–15 (голотип – табл. XXVIII, фиг. 14); нижняя пермь, серия Вольфкемп, сланец Кэмп Крик; США, Техас.

Диагноз. Раковина довольно крупная, слегка изогнутая, сильно вытянутая, веретеновидная и субцилиндрическая с закругленными осевыми концами, удлиняющаяся после двух–четырех внутренних оборотов, в которых она вздуто-веретеновидная и веретеновидная с приостренными осевыми концами. Поверхность раковины участками с неровностями. Начальная камера небольших и средних размеров. Спираль тесная в первых оборотах и умеренная в последующих, равномерно развертывающаяся с возрастанием высоты оборота к осевым концам. Стенка слегка волнистая, от умеренной до толстой с постепенным утоньшением к осевым концам; кериотека грубоальвеолярная. Септы тонкие, нередко с утолщением во внутренних оборотах, интенсивно, глубо-

ко, но неправильно складчатые по всей длине раковины, образующие узкие и довольно высокие, неодинаковые по форме извилистые арки, несколько понижающиеся в высоте или переходящие в редкие волнистые линии в наружных оборотах; у осевых концов арки многорусные, осевые сплетения мелкоячеистые. Слабые осевые уплотнения присутствуют во внутренних 4–5 оборотах. Псевдохоматы до предпоследнего оборота, в начальных оборотах возможны хоматы. Устье равномерно расширяющееся.

Сравнение. Данный род имеет много общего с родом Daixina Rosovskaya, 1949, emend. Isakova, 1982, точнее с его номинативным подродом, но отличается от него главным образом более глубокой септальной складчатостью, при которой в осевых сечениях у Thompsonites gen. nov. преобладают высокие извилистые арки, хотя встречаются и арки, не опирающиеся на основание оборота и переходящие в волнистые линии, тогда как у подрода Daixina (Daixina) Rosovskaya наблюдается обратная картина. От Schellwienia Staff et Wedekind, 1910, emend. Solovieva, 1987 отличается формой раковины, грубоальвеолярной стенкой, иной септальной складчатостью.

Видовой состав: Thompsonites campensis (Thompson), Th. pinosensis (Thompson), Th. turki (Skinner), Th. gracilitatis (Dunbar et Skinner), Th.? robleda (Thompson), Th.? providens (Thompson, Hazzard), Th.? longissimoidea (Beede).

Возраст и распространение. Верхний карбон – нижняя пермь. Представители этого рода приурочены к узкому стратиграфическому интервалу, встречаясь от Пост Верджилия до Нижнего Вольфкэмпа в Северной Америке (Канзас, Техас, Нью-Мексико и др.).

Род Schellwienia Staff et Wedekind, 1910, emend. Solovieva, 1987

Schellwienia: Staff, Wedekind, 1910–1911, S. 115–118; Соловьева, 1987. с. 76.

Triticites: Sheng, 1958, p. 48 (part.); Forbes, 1960, p. 216–217; Nogami, 1961, p. 171–172 (part.); Ross, 1965, p. 78–81 (part.).

Pseudofusulina Igo, 1972, p. 109–110 (part.); Pseudofusulina?: Киреева и др., 1971, с. 80, 84–85 (part.).

Типовой вид – Fusulina arctica Schellwien, 1909, S. 173–174, Taf. XVI, Fig. 3–9; нижняя пермь; о-в Западный Шпицберген, гора Темпельбергет.

Диагноз. Раковина средних размеров, удлиненно-веретеновидная со слабо выпуклой срединной областью и боками, заостренными осевыми концами во внутренних оборотах и узко-закругленными в наружных. Поверхность с глубокими септальными бороздами. Спираль умеренная, равномерно развертывающаяся. Стенка толстая с очень тонкоальвеолярной кериотекой. Септы многочисленные, умеренной длины, тонкие по всем оборотам или слабо утолщенные вблизи устья и вдоль оси раковины во внутренних. Септальная складчатость довольно глубокая, но неправильная; арки редкие, высокие, разнообразной формы, часто извилистые, переходящие в осевых концах в густые мелкоячеистые сплетения. Осевые уплотнения слабые, образованы сплетением утолщенных перегородок во внутренних оборотах, нередко отсутствуют. Слабые хоматы на начальных оборотах, псевдохоматы до предпоследнего оборота. Устье неотчетливое.

Видовой состав: Schellwienia arctica (Schellwien), S. pseudoarcticus (Rauser sensu Nogami), S. pseudoarcticus (Rauser sensu Ross), S. lalaotuensis (Sheng), ?S. porrecta (Syomina), S.? orenburgensis (Dobrochotova), ?S. intumescens (Ketat), ?S. Scherbovichae (Z. Mikhailova)

Замечания. Рассмотрение рода Schellwienia Staff et Wedekind, 1910 дается в статье М.Н. Соловьевой [1987, наст. сб.]. Типовой вид Schellwienia arctica (Schellwien) отличается от Triticites qiasiarcticus Solovieva, с которым он долгое время отождествлялся, тонкоальвеолярной стенкой, иной складчатостью более тонких септ, более слабыми хоматами и более ранним замещением их псевдохоматами.

От подрода Daixina (Daixina) Rosovskaya, к которому он наиболее близок, отличается более глубокой не провисающей складчатостью и очень тонкоальвеолярной (возможно с простыми порами) стенкой.

Возраст и распространение. Нижняя пермь, ассельский ярус (нижняя часть). Острова Западный Шпицберген и Медвежий, Япония, возможно, восточные районы Русской плиты (Горьковская, Волгоградская области).

Род Stewartina Wilde, 1971

Stewartina: Wilde, 1971.
Schwagerina: Dunbar, Skinner, 1937, p. 652–654.
Schwagerina?: Dunbar, Newell, 1946, p. 464–467.
Pseudofusulina?: Thompson, 1954, p. 69–70.

Типовой вид – Pseudofusulina? moranensis Thompson, 1954, p. 69–70, pl. 39, fig. 1–7, pl. 40, fig. 1–9 (голотип – фиг. 4, табл. 40); нижняя пермь, известняк Гульдбаск ("Хорс Крик"); США, Северо-Центральный Техас.

Диагноз. Раковина крупная, удлиненно-веретеновидная и удлиненно-субцилиндрическая, равномерно вытягивающаяся с ростом оборотов. Начальная камера от маленькой до средней. Спираль развертывается с небольшим скачком после первых тесносвернутых двух с половиной – трех с половиной оборотов; высота ее в нескольких наружных оборотах остается почти постоянной. Стенка толстая, грубоальвеолярная. Септы утолщены во внутренних оборотах и в приустьевой области наружных; неглубокая септальная складчатость проявляется в виде низких, довольно широких округлых арок, распространенных почти до полюсов во внутренних оборотах и относительно редких, неправильных арок, переходящих в волнистые линии в срединной области наружных оборотов; осевые сплетения от мелко- до разноячеистых, зона их от узкой до широкой. Внутренняя часть раковины более или менее уплотнена эпитекальными образованиями, покрывающими стенку и заполняющими арки. Хоматы в двух внутренних оборотах, далее отчетливые псевдохоматы, нередко прослеживаемые до предпоследнего оборота. Устье довольно широкое, особенно в наружных оборотах.

Сравнение. Данный род, как указывает его автор, характеризуется признаками, переходными между Pseudofusulina (s.l.) и Pseudoschwagerina, а именно преобладанием низких округлых арок, тесносвернутым ювенариумом с некоторым расширением последующих оборотов и присутствием в начальных оборотах хомат. Однако по типу складчатости, особенно в наружных оборотах, данный род наиболее близок к Daixina (Daixina), но отличается от него неравномерным развертыванием спирали и более уплотненным ювенариумом за счет дополнительных отложений.

Видовой состав: Stewartina moranensis (Thompson), St. loringi (Thompson), St. laxissima (Dunbar et Skinner), St. patens (Dunbar et Newell), St.? powwowensis (Dunbar et Skinner), St.? robleda (Thompson).

Возраст и распространение. Нижняя пермь, серия Вольфкемп. Ограниченно распространен в Северной (Техас, Канзас, Аризона) и Южной Америке (Перу, Чили, Боливия).

Род Praepseudofusulina Ketat et Solotukhina, 1984

Praepseudofusulina: Кетат, Золотухина, 1984, с. 469–470.
Pseudofusulina?: Киреева и др., 1971, с. 83, 86–97 (part.).

Типовой вид – Pseudofusulina? fastulosa Ketat, 1971, с. 89–90, табл. IV, фиг. 9–13 (голотип – фиг. 9); нижняя пермь, ассельский ярус, зона Schwagerina vulgaris – Schw. fusiformis; СССР, восточная часть Русской плиты, Волгоградская область.

Диагноз. Раковина маленькая, вздуто-веретенообразная, овоидная и вытянуто-овоидная, слабо изменяющаяся по оборотам, число которых небольшое (4–6). Начальная камера относительно крупная. Спираль равномерно расширяющаяся, прирост высоты оборота с ростом раковины незначителен. Стенка умеренной толщины, реже толстая. Септы тоньше стенки со складчатостью, сосредоточенной главным образом на боках и в осевой области; арки широкие округлые, реже трапецеидальные, довольно высокие, редко расположенные, иногда провисающие, зона мелко- и среднеячеистых

сплетений, узкая. Осевые уплотнения отсутствуют или очень слабые. Маленькие хоматы только на начальных двух-трех оборотах, далее псевдохоматы. Устье постепенно расширяющееся, слегка смещенное по оборотам.

Сравнение. Сочетание таких признаков, как небольшие размеры, малое число оборотов и большая начальная камера, обусловливают морфологическое своеобразие рода. Авторы его дают сравнение с родами Daixina (Daixina) Rosovskaya, 1949, Triticites Girty, 1904, Globifusulina Alexeeva, Izotova, Polozova, 1983 и Pseudofusulinoides Bensh, 1972. От первого он отличается более глубокой, от второго более правильной септальной складчатостью и более слабым развитием хомат, от третьего – более широкой и округлой формой арок, от четвертого – более неправильной септальной складчатостью и отсутствием четких хомат.

Видовой состав. Приведен в статье О.Б. Кетат и Г.П. Золотухиной 1984. В этом списке форма, описанная С.А. Семиной как Pseudofusulina kljasmica, нами помещена в род Pseudofusulinoides Bensh, 1972.

Возраст и распространение. Нижняя пермь, ассельский ярус, зона Schwagerina vulgaris–Schw. fusiformis; широко распространен в центральных и юго-восточных районах европейской части СССР, возможно присутствует в Дарвазе.

Род Anderssonites Syomina, Solovieva et Bensh, 1987

Anderssonites: Семина, Соловьева, Бенш, 1987, в наст. сб., с. 79, 80.

Pseudofusulina: Раузер-Черноусова, Беляев, Рейтлингер, 1936, с. 195; Шамов, Щербович, 1949, с. 168; Раузер-Черноусова, Щербович, 1958, с. 30; Розовская, 1958, с. 112, Семина, 1961, с. 53 и других авторов.

Типовой вид – Schellwienia anderssoni (Schellwien) in Staff, Wedekind, 1910, S. 119–120, Taf. III, Fig. 1–5 (фиг. 3 – лектотип); нижняя пермь, ассельский ярус, формация Капп-Дунер; Норвегия, о-в Медвежий (мыс Дунер).

Диагноз. Раковина небольшая, от вздуто- до удлиненно-веретеновидной с узкозакругленными, иногда оттянутыми осевыми концами, вытягивающаяся со второго оборота. Поверхность раковины с заметными, иногда глубокими септальными бороздами. Спираль умеренная, равномерно развертывающаяся. Стенка довольно толстая, грубоальвеолярная. Септы толстые, септальная складчатость интенсивная, довольно правильная, образующая арки высокие, узкие, прямоугольные, часто с утолщенными вершинками и узкую зону мелко- и среднеячеистых сплетений, незначительно расширяющуюся во внешних оборотах. Осевые уплотнения прерывистые, более или менее массивные, развитые от второго до предпоследнего оборота. Хоматы в одном-двух внутренних оборотах, в следующих – псевдохоматы. Устье умеренное.

Сравнение. Формой раковины, интенсивностью септальной складчатости и присутствием хомат и псевдохомат сходен с Jigulites Rosovskaya, 1948, от которого он, по-видимому, произошел. Отличается от Jigulites более толстыми перегородками, иным типом септальной складчатости (у Jigulites она неправильная, беспорядочная с арками разной высоты, ширины и формы, тогда как у Anderssonites gen. nov. она довольно правильная, при которой преобладают арки узкие, высокие, прямоугольные) и дополнительных отложений, более ранним исчезновением хомат и замещением их псевдохоматами.

Видовой состав. Anderssonites anderssoni (Schellwien), A. bona (Rosovskaya), A. eliseevi (Z. Mikhailova), A. paraanderssoni (Rauser), A. kireevi (Scherbovich), A. triangula (Zolotova), A. rostovzevae (Syomina), A. rhomboides (Shamov et Scherbovich), A. accurata (Volozhanina).

Возраст и распространение. Нижняя пермь, ассельский ярус (нижняя и средняя зона), единично в верхней части верхнего карбона (гжельский ярус, зона Daixina sokensis). Острова Западный Шпицберген, Медвежий, Русская плита (Приуралье, гряда Чернышева, Тиман), Прикаспийская синеклиза, Тянь-Шань (Северная Фергана).

Р о д Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931

Pseudofusulina: Dunbar et Skinner, 1931, p. 252–258; Chen, 1934, p. 50; Thompson, 1948, p. 52 (part.); Thompson, 1954, (part.); Раузер-Черноусова, 1940, с. 77–91, 1949, с. 44; Миклухо-Маклай, Раузер-Черноусова, Розовская, 1959, с. 214; Sheng, 1963, p. 189 (part.); Skinner, Wilde, 1965a, p. 56 (part.); Kahler, Kahler, 1966–1967 (part.); Розовская, 1975, с. 99, et part. auctt.

Schwagerina: Dunbar, Skinner, 1936, p. 86; Дуткевич, 1939, с. 37; Dunbar, Henbest, 1942, p. 82; Ross, 1963, p. 115; Skinner, Wilde, 1965a, p. 44 (part.) et part. auctt.

Т и п о в о й в и д – Pseudofusulina huecoensis Dunbar et Skinner, 1931, p. 257, pl. I, fig. 3–6a (голотип фиг. 5); нижняя пермь, серия Вольфкемп, формация Гуеко. США, Западный Техас.

Поинмание этого рода мы считаем необходимым ограничить первоначальным диагнозом, которому полностью соответствует и типовой вид.

Д и а г н о з. Раковина крупная, удлиненно-веретеновидная, во внутренних оборотах вздуто-веретеновидная и веретеновидная, равномерно удлиняющаяся. Поверхность неровная, с глубокими септальными бороздами. Начальная камера средних размеров. Спираль от умеренной до свободной, равномерно расширяющаяся. Стенка толстая, грубоальвеолярная, местами с наружным текториумом. Септы тонкие во внешних оборотах, умеренные или толстые во внутренних; септальная складчатость интенсивная и довольно правильная, исключая срединную область наружных оборотов, где она несколько ослабевает; арки разнообразные по форме, средней высоты, с преобладанием округлых и прямоугольных, зона разноячеистых сплетений в наружных оборотах широкая. Френотеки в двух последних оборотах. Рудиментарные хоматы в первом обороте. Дополнительные отложения в разной степени утолщают перегородки по всей раковине во внутренних и в осевой области наружных оборотов. Устье от узкого во внутренних оборотах до широкого в наружных.

С р а в н е н и е. Наиболее близкими родами являются Leeina Galloway, 1933, Grozdilovia Bensh gen. nov. и Tastubella Bensh et Kireeva gen. nov., распространенные в Евразии. Сравнение этих родов с Pseudofusulina, s. str. дается при их описании.

З а м е ч а н и е. Дж. Скиннер и Г. Уайлд [Skinner, Wilde, 1965a], отметив неровности внешней поверхности раковин типового вида Pseudofusulina huecoensis, трактуют их как проявление волнистости стенки и зазубренности ее внешнего слоя-тектума и считают род Rugosofusulina Rauser, 1937 младшим синонимом рода Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931. Такое заключение нельзя признать достаточно обоснованным. На приводимых ими изображениях голотипа Pseudofusulina huecoensis отчетливо видно, что все ундуляции стенки связаны с глубокими септальными бороздами, а "ругозистость", наблюдаемая на небольших участках предпоследнего оборота, обусловлена неравномерным и прерывистым слоем наружного текториума [Skinner, Wilde, 1965a, pl. 13, fig. 4, 5; Skinner, Wilde, 1966, pl. 2, fig. 1–3]. Кроме того, складчатость у Ps. huecoensis отнюдь не неправильная, что характерно для ругозофузулин, а довольно правильная, особенно во внутренних оборотах, что присуще псевдофузулинам. Важно и то, что в топотипической местности Западного Техаса, откуда происходит Ps. huecoensis, а также в прилежащих районах мидконтинента виды с морщинистым тектумом не отмечаются [Dunbar, Skinner, 1931, 1937; Thompson, 1954; Ross, 1963, и др.] и, по-видимому, вообще отсутствуют, тогда как в Северной Калифорнии они довольно разнообразны, о чем можно судить по работам Скиннера и Уайлда [Skinner, Wilde, 1965a], описавшими их под родовым названием Pseudofusulina. Различия в ареалах распространения также свидетельствуют в пользу самостоятельности родов Rugosofusulina и Pseudofusulina.

В и д о в о й с о с т а в. В топотипической местности Западного Техаса формы, близкие к Pseudofusulina huecoensis Dunbar et Skinner, не установлены, но в Северной Калифорнии к этому роду можно отнести Ps. mccloudensis (Skinner et Wilde), Ps. whelleri (Skinner et Wilde), Ps. cylindrica (Skinner et Wilde), описанные в 1965 г. авторами под родовым названием Schwagerina.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижняя пермь, серия Вольфкемп и ее аналоги в Северной Америке (Западный Техас и Северная Калифорния).

Р о д Leeina Galloway, 1933

Leeina: Galloway, 1933, p. 406.

Pseudofusulina: part. Thompson, 1948, p. 52; Миклухо-Маклай, 1949, с. 86; Toriyama, 1958, p. 178; Kanmera, 1958, p. 199; Kanuma, 1959, p. 67; Nogami, 1961, p. 216; Sheng, 1963, p. 191; Калмыкова, 1967, с. 172; Левен, 1967, с. 144 et auctt.

Schwagerina: Дуткевич, 1939, с. 38.

Т и п о в о й в и д – Fusulina vulgaris var. fusiformis Dyhrenfurth, in Schellwien, 1909, S. 165, Taf. XV, Fig. 1–4 (лектотип фиг. 2); нижняя пермь, Дарвазский хр., сел. Равноу; гора Сафет-ку.

Д и а г н о з. Раковина довольно большая, овоидная, толсто-веретеновидная и субцилиндрическая со слабо выпуклой, уплощенной или слегка прогнутой срединной областью, выпуклыми боками, узко или широко закругленными осевыми концами, равномерно вытягивающаяся со второго оборота. Начальная камера средних и крупных размеров. Спираль довольно свободная, равномерно развертывающаяся. Стенка толстая, особенно в наружных оборотах (до 170 мкм), грубоальвеолярная. Септы сравнительно толстые, складчатость их интенсивная и глубокая, заметно ослабевающая в срединной области, особенно в наружных оборотах; арки довольно правильные, округлые или трапецеидальные, относительно высокие на боках и более низкие и редкие в срединной области с расширяющейся зоной осевых сплетений к двум наружным оборотам. Френотеки, иногда многочисленные, присутствуют не всегда. Осевые уплотнения от узких и прерывистых до широких и массивных, развиты от второго до предпоследнего оборота. Точечные хоматы на начальной камере и первом полуобороте или обороте. Устье широкое и низкое.

С р а в н е н и е. Данный род можно сравнивать с Pseudofusulina Dunbar et Skinner (s. str.), от которого он отличается иной формой раковины, более толстыми перегородками с более правильной и высокой складчатостью вблизи осевых концов наружных оборотов, более широкими, зачастую массивными осевыми уплотнениями и более широким устьем.

В и д о в о й с о с т а в: Leeina fusiformis (Schellwien et Dyhrenfurth), L. asiatica (Kalmykova), L.? edelsteini (Kalmykova), L. kraffti (Schellwien et Dyhrenfurth), L. magna (Toriyama), L. norikurensis (Igo) с подвидами norikurensis (Igo) и krafftiformis (Leven), L. kumosoana (Kanmera), L. paratschernyschewi (Kanuma), L. nalivkini (Leven), L.? khabakovi (Leven), L.? atetsensis (Nogami), L.? acuteata (Leven).

З а м е ч а н и я. Мы не знакомы с диагнозом рода Leeina по работе Гэлловэя [Galloway, 1933]. Однако в нашем распоряжении находился большой топотипический материал по типовому виду Leeina fusiformis (Schellwien et Dyhrenfurth), на основе которого были выявлены его наиболее характерные отличительные признаки. Такие признаки, как форма раковины, толщина стенки и септ, неравномерная септальная складчатость в пределах оборота, свойственные и другим видам, встречающимся вместе с Leeina fusiformis (Schellwien et Dyhrenfurth), позволяют рассматривать их в качестве родовых.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижняя пермь, преимущественно сакмарский ярус и выше, реже в нижней части верхней перми (кубергандинский ярус); Средняя Азия (Дарваз, Памир), Корякское нагорье, Китай, п-ов Индокитай, Япония.

Р о д Chalaroschwagerina Skinner et Wilde, 1965

Chalaroschwagerina: Skinner, Wilde, 1965a, p. 72; Choi, 1973, p. 33; Kahler et Kahler, 1979, S. 246.

Pseudofusulina: A. Миклухо-Маклай, 1949, с. 87; Toriyama, 1958, p. 168; Nogami, 1961, p. 210; Morikawa, Isomi, 1961, p. 71; Калмыкова, 1967, с. 187; Левен, 1967, с. 145 et auctt.

Schwagerina: Дуткевич, 1939, с. 39; Sakagami, 1958, p. 85; part. Skinner, Wilde, 1965a, p. 51.

Т и п о в о й в и д – Chalaroschwagerina inflata Skinner et Wilde, 1965a, p. 73, pl. 58, fig. 4–8 (голотип фиг. 8); нижняя пермь, формация Макклауд, зона G; США, Северная Калифорния.

Д и а г н о з. Раковина средних и крупных размеров, короткая, веретеновидная или

вздуто-веретеновидная, приближающаяся к субсферической, быстро принимающая внешнюю форму с ростом оборотов. Начальная камера большая. Спираль свободная по всем оборотам или после первых одного-двух оборотов. Стенка во внешних оборотах толстая (до 170 мк), грубоальвеолярная. Септы тонкие, нередко слабо утолщенные в устьевой области и вдоль оси раковины; септальная складчатость интенсивная, глубокая с преобладанием неправильной; арки высокие, узкие или широкие, часто с извилистыми контурами, различные по форме, что особенно проявляется на боках раковины в наружных оборотах, где они соприкасаются с разноячеистыми осевыми сплетениями перегородок. Френотеки обильные, обычно приуроченные к срединной области, но иногда редкие или вовсе отсутствующие. Точечные хоматы на начальной камере, реже первом полуобороте или обороте. Устье низкое и узкое.

Сравнение. По своим морфологическим признакам род Chalaroschwagerina достаточно своеобразен. Тип септальной складчатости в сочетании с контрастностью в толщине стенки и септ позволяют сравнивать его с Sakmarella gen. nov. (отличия приведены ниже, при описании последнего).

Видовой состав: Chalaroschwagerina inflata Skinner et Wilde, Ch. pulchra Skinner et Wilde, Ch. timensis Skinner et Wilde, Ch. obesa Skinner et Wilde, Ch. rotunda (Skinner et Wilde), Ch. remissa (Skinner et Wilde), Ch. turgida (Skinner et Wilde), Ch. soluta (Skinner et Wilde), Ch. corpulenta (Skinner et Wilde), Ch. nelsoni (Dunbar et Skinner), Ch. vulgaris (Schellwien et Dyhrenfurth), Ch. globosa (Schellwien et Dyhrenfurth), Ch. setamaiensis Choi, Ch. mengi (Chen), Ch. santyuensis (Fujimoto).

Замечания. При выделении рода Chalaroschwagerina его авторы наряду с другими признаками важное значение придавали неравномерному развертыванию спирали (быстрое расширение после первых оборотов). Однако данный признак не стабилен, так как не прослеживается даже на северокалифорнийском материале, где встречаются виды, отнесенные Скиннером и Уайлдом к роду Schwagerina, обладающие при прочих равных с чалорошвагеринами признаках (форма и размеры раковины, тип септальной складчатости и пр.) свободной спиралью по всем оборотам. Это побуждает нас отнести к роду Chalaroschwagerina, кроме видов, которые указывались для этого рода Скиннером и Уайлдом, часть описанных ими "швагерин" (rotunda, remissa, turgida, soluta и corpulenta). В Евразии к роду Chalaroschwagerina относится широко распространенная группа "Pseudofusulina" vulgaris.

Возраст и распространение. Пермь, преимущественно нижняя, начиная с сакмарского яруса и его эквивалентов, реже нижняя часть верхней перми; США (Северная Калифорния, Невада, Техас), Япония, СССР (Приморский край, Средняя Азия, Закавказье), Китай, п-ов Индокитай, Афганистан, Иран, Югославия, Австрия.

Род Globifusulina Alexeeva, Izotova, Polozova, 1983

Pseudofusulina: Раузер-Черноусова, Беляев, Рейтлингер, 1936, с. 197; Раузер-Черноусова, 1938, с. 143–147; 1940, с. 77–80; Шамов, 1958, с. 139–152; Гроздилова, Лебедева, 1961, с. 199; Гроздилова, 1966, с. 290 et part. auctt.

Schwagerina: Thompson, 1948, p. 48 et part. auctt.

Типовой вид – Fusulina krotowi Schellwien, 1908, S. 190–192, Taf. XX, Fig. 8–10 (неотип фиг. 10); нижняя пермь, ассельский ярус; Самарская Лука, с. Батраки (ныне г. Октябрьск).

Диагноз. Раковина короткая, от субромбической до вздуто-, реже толсто-веретеновидной. Поверхность с ясными септальными бороздами. Колебания размеров значительные. Начальная камера маленьких и средних размеров. Спираль от невысокой, обычно равномерно развертывающейся до свободной, начиная с первого оборота. Стенка с хорошо развитым наружным текториумом, обычно тонкая во внутренних оборотах, умеренной толщины или толстая (до 100 мк и больше) в наружных. Септы от тонких до толстых, часто утолщенные эпитекальными образованиями в срединной области и по оси раковины. Септальная складчатость интенсивная, глубокая и частая,

распространяющаяся на всю длину оборота, образующая арки узкие и высокие с усеченными и утолщенными вершинками, нередко с извилистыми контурами, переходящие к осевым концам в многоярусные и сливающиеся там с осевыми сплетениями. Осевые уплотнения слабые и непостоянные. Рудиментарные хоматы на начальной камере и одном, реже двух первых оборотах. Устье узкое, с неправильным положением по оборотам.

Сравнение. Формой раковины и до некоторой степени септальной складчатостью данный род близок к роду Chalaroschwagerina Skinner et Wilde, 1965, от которого отличается меньшими размерами раковин, более тесной спиралью, строением стенки (у чаларошвагерин наружный текториум не установлен), меньшей контрастностью в толщине стенки и септ, отсутствием френотек. Кроме того, складчатость у глобифузулин более правильная и упорядоченная.

Видовой состав. Приведен в статье М.Н. Изотовой, А.Н. Полозовой, И.А. Алексеевой [1983].

Возраст и распространение. Нижняя пермь, ассельский и сакмарский ярусы; Урал, Тиман, Русская плита, Средняя Азия, Китай, Япония, Северная Америка.

Род Sakmarella Bensh et Kireeva, gen. nov.

Pseudofusulina: Раузер-Черноусова, 1938, с. 139; 1949, с. 119; Корженевский, 1940, с. 18; Thompson, 1948, p. 52 (part.); Розовская, 1952, с. 42 et auctt.

Schwagerina: Dunbar, Skinner, 1937, p. 643; Thompson, 1954, p. 60; Ross, 1959, p. 303, 1963, p. 120; Skinner, Wilde, 1965a, p. 45–47 (part.) et part. auctt.

Типовой вид – Fusulina moelleri Schellwien, 1908, S. 188, Taf. XIX, Fig. 11–13 (лектотип – фиг. 11); нижняя пермь, сакмарский ярус; р. Юрюзань, западный склон Урала.

Диагноз. Раковина от умеренно- до сильно удлиненно-веретенообразной и удлиненно-субцилиндрической с узко-закругленными осевыми концами, сохраняющая свою форму с ростом оборотов, начиная со второго. Спираль во внутренних оборотах тесная, в наружных довольно свободная, расширяющаяся нередко с небольшим скачком. Стенка толстая, грубоальвеолярная. Септы тонкие. Складчатость септ интенсивная, довольно высокая, но неправильная. Арки разной высоты, округлые или с приостренными вершинками, у основания довольно широкие, обычно широко расставленные, иногда высокие и узкие; осевые сплетения мелкоячеистые, в наружных оборотах довольно высоко поднимающиеся на бока раковины, где нередко формируются двойные ряды арок. Френотеки присутствуют не всегда, у некоторых видов они обильные. Осевые уплотнения непостоянные, как правило, незначительные и прерывистые, образованные за счет сплетения утолщенных септ. Устье обычно неотчетливое, узкое и низкое с неправильным положением по оборотам, хотя у некоторых видов может заметно расширяться в конечных оборотах.

Сравнение. По форме раковины данный род близок к Pseudofusulina Dunbar et Skinner (s. str.), но отличается от него постоянством в форме раковины во внутренних и наружных оборотах, более тесной и неравномерно развертывающейся спиралью, большей разницей в толщине стенки и септ, а главное, иной складчатостью (более высокой и неправильной) и менее развитыми осевыми уплотнениями. По типу складчатости перегородок, толщине стенки и септ, обилию френотек и слабому развитию дополнительных отложений Sakmarella gen. nov. приближается к роду Chalaroschwagerina Skinner et Wilde, 1965, от которого отличается более удлиненной раковиной, более тесной (в первых оборотах) неравномерно развертывающейся спиралью, маленькой начальной камерой, более отчетливым устьем.

Видовой состав: Sakmarella moelleri (Schellwien), S. paramoelleri (Rauser), S. implicata (Schellwien), S. aequalis (Schellwien), S. embolicus (Izotova), S. paraimplicata (Kireeva), S. conspiqua (Rauser), S. mirabilis (Rauser), S. uskalykensis (Rosovskaya), S. blochini (Korzhenevskyi) с подвидами blochini (Korzhenevskyi) и tumida (Izotova), S. bellatula (Kor-

zhenevskyi), S. devexa (Rauser) с подвидами devexa (Rauser), acollosa (Kireeva) и acuta (Rauser), S.? crebrisepta (Ross), S. bellula (Dunbar et Skinner), S. andresensis (Thompson), S. complexa (Thompson), S. dispansa (Ross), S. acuminata (Skinner et Wilde), S. pseudoprinceps (Skinner et Wilde), S. bassensis (Skinner et Wilde).

Возраст и распространение. Нижняя пермь, преимущественно сакмарский ярус (тастубский горизонт), но иногда отмечается и в ассельском. Западный и Южный Урал, Башкирское Приуралье, Северный Тиман, восточные районы Русской плиты и о-в Шпицберген. Известен также в одновозрастных отложениях Средней Азии (Дарваз, Тянь-Шань), Южной Европы (Югославия, Австрия) и Северной Америки (Западный Техас, Северная Калифорния).

Род Grozdilovia Bensh, gen. nov.

Pseudofusulina: Гроздилова, 1938, с. 111–114; Корженевский, 1940, с. 5–17; Киреева, 1949, с. 171–172; Шамов, Щербович, 1949, с. 165; Щербович, 1969, с. 43 et part. auctt.
Schwagerina: part. auctt.

Типовой вид: Pseudofusulina ellipsoides Grozdilova, 1938, с. 111–114, табл. III, фиг. 1, 4, 6 (голотип фиг. 1); нижняя пермь, сакмарский ярус, тастубский горизонт; Урал, Ишимбайский район.

Диагноз. Раковина обычно вытянутая, субцилиндрическая или удлиненно-веретеновидная, реже короткая веретеновидная или овоидная, в обоих случаях рано и равномерно удлиняющаяся. Поверхность с узкими и глубокими септальными бороздами. Спираль умеренная, равномерно развертывающаяся. Стенка толстая, грубоальвеолярная. Септы тонкие, особенно по сравнению с толстой стенкой, иногда слегка утолщенные в приустьевой области; складчатость септ интенсивная, довольно правильная и глубокая с арками частыми, но не всегда соприкасающимися в основании, от низких, обычно наблюдаемых в срединной области наружных оборотов, до высоких вблизи осевых концов внешних оборотов с преобладанием округлых и округло-треугольных, переходящих в многоярусные за счет расширения зоны осевых сплетений. Осевые уплотнения отсутствуют или слабо развиты. Френотеки непостоянные. Хоматы на начальной камере, иногда на первых одном-двух оборотах. Устье узкое во внутренних оборотах, заметно расширяющееся к наружным, реже узкое до последнего оборота.

Сравнение. Близок к роду Sakmarella gen. nov., от которого отличается характером изменения формы раковины по оборотам с равномерным, а не скачкообразным расширением спирали и более постепенным удлинением раковины, а также глубокими септальными бороздами и иным типом складчатости перегородок.

Видовой состав: Grozdilovia ellipsoides (Grozdilova) с подвидами ellipsoides (Grozdilova), etypica (Leven), bangiensis (Leven) и afghanensis (Leven), G. sulcata (Korzhenevsky), G. ishimbajevi (Korzhenevsky), G. correcta (Korzhenevsky), G. rauserae (Korzhenevsky) с подвидами rauserae (Korzhenevsky) и praecursor (Kireeva), G. declinata (Korzhenevsky), G. alba (Volozhanina), G. decurta (Korzhenevsky), G. venusta (Konovalova), G. baschkirica (Korzhenevsky) с подвидами baschkirica (Korzhenevsky), latispiralis (Kireeva) и acuminata (Kireeva), G. composita (Korzhenevsky), G. paracomposita (Rauser), G. nenetskensis (Grozdilova), G. sulcatiformis (Leven et Scherbovich), G. gareckyi (Scherbovich), G. samjatini (Scherbovich), G. postsulcata (Kireeva), G.?wellsensis (Thompson et Hansen). Условно к этому роду отнесена G.?fecunda (Schamov et Scherbovich) и близкие к ней виды.

Возраст и распространение. Нижняя пермь, от средней зоны ассельского до кровли сакмарского ярусов; наиболее характерен для сакмарского яруса. Широко распространен в восточных районах Русской плиты, на Тимане, по всему западному склону Урала, реже в Прикаспийской синеклизе, Средней Азии (Тянь-Шань, Дарваз), Афганистане и Южной Европе. Не вполне типичные представители рода встречаются в нижней перми (Вольфкемп) США.

Род Shichanella Bensh et Kireeva, gen. nov.

Pseudofusulina: Раузер-Черноусова, Беляев, Рейтлингер, 1940, с. 202; Раузер-Черноусова, 1940, с. 89, 1949, с. 126–128; Киреева, 1949, с. 183–187; Розовская, 1952, с. 44; Морозова и др., 1980, с. 17 et part. auctt.

Schwagerina: Petocz, 1970, p. 43–53 et part. auctt.

Типовой вид – Pseudofusulina confusa Rauser, 1949, с. 126–127, табл. III, фиг. 4–6 (голотип фиг. 6); нижняя пермь, сакмарский ярус (верхняя зона тастубского горизонта); Башкирское Приуралье.

Диагноз. Раковина веретеновидная, удлиненно-веретеновидная и субцилиндрическая с округло-приостренными или широко закругленными осевыми концами, во внутренних оборотах укороченная. Поверхность раковины с глубокими или отчетливыми септальными бороздами. Спираль умеренная, равномерно развертывающаяся. Стенка с быстрым утолщением к наружным оборотам, где толщина ее превышает 100 мкм. Септы тонкие, нередко слегка утолщенные в срединной или приустьевой области, реже умеренно толстые; складчатость их частая, довольно глубокая и правильная, за исключением последнего оборота, где она нередко ослабевает и становится неправильной; преобладают арки высокие и узкие, соприкасающиеся в основании, треугольной и трапецоидальной формы иногда с утолщенными вершинками или извилистыми контурами; зона мелкоячеистых осевых сплетений перегородок неширокая. Френотеки немногочисленные и непостоянные. Осевые уплотнения от очень слабых, развитых в уголках внутренних оборотов, до довольно сильных. Хоматы отсутствуют или только на начальной камере. Устье узкое и низкое, заметно расширяющееся в последнем обороте, реже узкое до конца.

Сравнение. От наиболее близкого рода Grozdilovia gen. nov. род Shichanella gen. nov. отличается главным образом, складчатостью перегородок – более частой, глубокой и угловатой с более узкой зоной осевых сплетений, а также более короткой и медленно удлиняющейся раковиной, особенно во внутренних оборотах, и более постоянными, нередко довольно сильными осевыми уплотнениями.

Видовой состав. Shichanella confusa (Rauser), S. paraconfusa (Rauser), S. pulchra (Kireeva), S. miranda (Kireeva), S. urdalensiformis (Kireeva), S. intermedia (Rauser et Beljaev), S. karpinskyi (Rosovkaya), S. ovoides (Rosovskaya), S. concinna (Rosovskaya), S. reticulata (Kireeva), S. dualis (Morozova et Ogneva), S. rara (Schirinkina), S. melekensis (Grozdilova, Izotova et Lebedeva), S. celebrata (Bensh), S. parapulchra (Bensh), S. karagasensis (Rauser) с подвидами karagasensis (Rauser) и ventricosa (Rauser), S. arlarovi (Rauser), S. schellwieni (Vissarionova), S. smakajevi (Rauser), S. makarowi (Rauser), S. ambiqua (Deprat), S. gundarensis (Kalmykova), S. pseudokaragasensis (Petocz), S. rowetti (Petocz) и др.

Возраст и распространение. Нижняя пермь, сакмарский, реже артинский ярусы и их аналоги; Западный склон Северного и Среднего Урала, Тиман, Башкирское Приуралье, Южный Урал, реже Средняя Азия (Тянь-Шань, Дарваз, Памир), Китай, п-ов Индокитай, Япония и Южная Европа, а также север Северной Америки (Аляска).

Род Guembelites Bensh, gen. nov.

Schwagerina: Dunbar, Skinner, 1937, p. 639–641; Knight, 1956, p. 778; Ross, 1963, p. 118.

Pseudofusulina: Kobayaschi, 1957, p. 277; Калмыкова, 1967, с. 175.

Типовой вид – Schwagerina guembeli Dunbar et Skinner, 1937, p. 630, pl. 61, fig. 1–13 (лектотип фиг. 7); нижняя пермь, серия Ленард (нижняя часть); США, Западный Техас.

Диагноз. Раковина веретеновидная и удлиненно-веретеновидная, нередко с уплощенной срединной областью, крутыми боками и узко-закругленными осевыми концами; форма раковины с ростом оборотов почти не изменяется. Размеры средние. Начальная камера небольшая. Спираль умеренная, равномерно расширяющаяся. Стенка тонкая, тонкоальвеолярная. Септы в разной степени утолщены на боках и в осевой

области средних и наружных оборотов; септальная складчатость частая и правильная, более глубокая и сильная на боках, чем в срединной области; арки округлые или с уплощенной вершинкой, нередко понижающиеся в высоте в срединной области наружных оборотов; зона осевых сплетений неширокая. Френотеки иногда многочисленные. Эпитекальные образования, утолщая септы, образуют прерывистые осевые уплотнения и заполняют арки на боках, а иногда и в срединной области наружных оборотов. Слабые хоматы на начальной камере. Устье умеренное, нередко сильно расширяющееся в наружных оборотах.

Сравнение. Данный род сходен с некоторыми представителями рода Skinnerella Coogan, 1960, но отличается от них отсутствием куникул. Возможно является предком последнего.

Видовой состав: Guembelites guembeli (Dunbar et Skinner), G. crassitectoria (Dunbar et Skinner), G. lineanoda (Ross).

Возраст и распространение. Нижняя пермь, от верхней части серии Вольфкемп (формация Ленокс Хиллз) до нижней части серии Ленард, где весьма характерен; США (Западный Техас), редко в Восточном полушарии (Дарвазский хр., п-ов Индокитай, Япония), где встречается вместе с Misillina в болорском ярусе нижней перми.

Род Verneuilites Bensh et Kireeva, gen. nov.

Pseudofusulina: Виссарионова, 1937, с. 9–12; Раузер-Черноусова, 1940, с. 85–88; 1949, с. 124–126; Киреева, 1949, с. 176–181; Морозова и др., 1980, с. 16 et part. auctt.

Типовой вид – Pseudofusulina urdalensis Rauser, 1940, с. 85, табл. III, фиг. 11–12, табл. IV, фиг. 1, 2, 7 (голотип, табл. IV, фиг. 1); нижняя пермь, сакмарский ярус, стерлитамакский горизонт; западный склон Урала, р. Юрюзань.

Диагноз. Раковина средних и крупных размеров, от веретеновидной до удлиненно-веретеновидной и субцилиндрической, с медленным удлинением по оборотам, более узко-закругленными осевыми концами во внутренних оборотах, чем в наружных. Спираль умеренная, равномерно расширяющаяся, в наружных оборотах относительно свободная. Стенка умеренной толщины, мало отличается по толщине от толстых интенсивно складчатых септ. Септальная складчатость по всей длине раковины правильная и глубокая, иногда несколько ослабевает или менее правильная в срединной области наружных оборотов; арки частые, высокие, прямоугольные (столбиком) или угловатые с пережимами посредине, после которых они резко суживаются кверху, где вершинки их уплощены; зона осевых сплетений узкая. Осевые уплотнения от слабых прерывистых до довольно массивных, приуроченных ко второму–пятому оборотам. Устье узкое, но отчетливое, не всегда правильно расположенное.

Сравнение. Наиболее близок к роду Shichanella Bensh et Kireeva, gen. nov., но отличается от него более толстыми перегородками и иной септальной складчатостью, которые в сочетании с осевыми уплотнениями создают у Verneuilites более массивную раковину во внутренних оборотах, чем это наблюдается у Shichanella. Сравниваемые роды различаются и размерами устья.

Замечание. Морфологическое сходство родов Verneuilites и Shichanella, вероятно, обусловлено их генетическим родством. Наиболее продвинутые в своей эволюции представители рода Shichanella, как, например, Sh. confusa (Rauser), Sh. paraconfusa (Rauser), Sh. urdalensiformis (Kireeva), характеризующиеся появлением частой, узкой и угловатой складчатости, отличаются от Verneuilites более тонкими септами, более широкой зоной осевых сплетений перегородок и более широким устьем. В пределах рода Verneuilites развитие складчатости шло в сторону ее углубления, постепенно распространявшейся на всю длину септы, так что арки у высокоразвитых форм (группа V. urdalensis) доходит до стенки следующего оборота, тогда как у менее развитых (группа V. verneuili) они занимают половину или немного более просвета между оборотами.

Видовой состав: Verneuilites verneuili (Moeller), V. sp. N 2 (Rauser), V. fixa (Kireeva), V. truncatella (Kireeva), V. fortissima (Kireeva), V. infecta (Vissarionova), V. paraverneuili (Vissarionova), V. angusta (Kireeva), V. longa (Kireeva), V. memorabilis (Alexeeva et Polozova), V. urdalensis (Rauser) с подвидами urdalensis (Rauser), abnormis (Rauser) и abreviata (Rauser), V. plicatissima (Rauser) с подвидами plicatissima (Rauser), mendosa (Grozdilova et Lebedeva) и shaktauensis (Rauser), V. fusieides (Grozdilova), V. irregularis (Rauser), V. proplicatissima (Rauser), V. ovoides (Kireeva), V. ordinata (Kireeva) с подвидами ordinata (Kireeva) и obesa (Ogneva et Morozova), V. anostiata (Kireeva), V. zolotovae (Izotova), V.? utilis (Tschuvashov) и др.

Возраст и распространение. Нижняя пермь, сакмарский (его верхняя часть), реже артинский ярусы, особенно характерен для верхней зоны тастубского горизонта и всего стерлитамакского горизонта; восточные районы Русской плиты, Северный Тиман и западный склон Урала.

Род Tastubella Bensh et Kireeva, gen. nov.

Pseudofusulina: Виссарионова, 1937, с. 13–16; Раузер-Черноусова, 1949, с. 133–136; Киреева, 1949, с. 181–183; Гроздилова, Лебедева, 1961, с. 233; Морозова и др., 1980, с. 13–16; Ширинкина и др., 1980, с. 41–44 et part. auctt.

Типовой вид – Pseudofusulina jaroslavkensis Vissarionova, 1937, с. 13, табл. II, фиг. 2, 3, 5 (голотип – фиг. 3); нижняя пермь, сакмарский ярус, тастубский горизонт; Башкирское Приуралье, гора Шак-тау.

Диагноз. Раковина крупная, от сильно до умеренно-удлиненно-веретенообразной с уплощенной срединной областью, узко-закругленными, реже притупленными осевыми концами; во внутренних оборотах раковина остроконечная, ромбоидная, вздуто-веретеновидная и веретеновидная, в различной степени вытянутая; быстрое, иногда скачкообразное удлинение раковины, наблюдаемое в двух с половиной–трех с половиной наружных оборотах, сопровождается постепенным уплощением ее срединной области. У многих видов поверхность раковины неровная, септальные борозды отчетливые, часто глубокие. Спираль умеренная, иногда довольно свободная, равномерно расширяющаяся. Стенка умеренной толщины, часто в наружных оборотах она сильно утоньшается у осевых концов и почти не различима от тонких септ. Септы в разной степени утолщены во внутренних, реже в приустьевой области наружных оборотов, складчатость их интенсивная, глубокая и довольно правильная во внутренних оборотах, неправильная в срединной области и на боках наружных оборотов; арки во внутренних оборотах высокие, округлой, треугольной, трапецеидальной, иногда грибовидной формы, в наружных – более разнообразные по форме и высоте, переходящие в средне- и крупноячеистые сплетения перегородок, расширяющихся к наружным оборотам и иногда высоко поднимающихся на бока раковины. Осевые уплотнения слабые и прерывистые, образованные сплетением утолщенных перегородок во внутренних оборотах. Устье узкое во внутренних оборотах, нередко широкое в наружных, часто с неправильным положением по оборотам. Френотеки редкие и непостоянные.

Сравнение. Среди восточноевропейских представителей псевдофузилиновой группы описываемый род наиболее близок к Pseudofusulina Dunbar et Skinner (s. str.). Черты сходства между ними проявляются во внешней форме раковины со свойственными ей неправильными контурами, равномерном расширении спирали, присутствии френотек и характере дополнительных отложений, утолщающих перегородки в срединной области и по оси раковины во внутренних оборотах. От Pseudofusulina (s. str.) наш род отличается более тесной спиралью, более ранним и неравномерным удлинением раковины, бóльшим контрастом в толщине септ во внутренних и наружных оборотах, иной септальной складчатостью, особенно в наружных оборотах.

Видовой состав: Tastubella jaroslavkensis (Vissarionova) с подвидами jaroslavkensis (Vissarionova) и acutula (Zolotova), T. fraudulenta (Kireeva) с подвидами fraudu-

lenta (Kireeva) и longissima (Zolotova et Morozova), T. parajaroslavkensis (Kireeva), T. patracovkensis (Konovalova), T. tastubensis (Vissarionova), T. longiarca (Kireeva), T. indigaensis (Grozdilova et Lebedeva), T. vicaria (Morozova et Zolotova), T. pedissequa (Vissarionova) с тремя подвидами – pedissequa (Vissarionova), attenuata (Schirinkina) и adjuncta (Schirinkina), T. postpedissequa (Rauser), T. prima (Morozova et Ogneva), T. nadezhdae (Grozdilova et Izotova), T. polasnensis (Zolotova), T. buranchini (Rauser), T. ovata (Rauser) и др.

Возраст и распространение. Нижняя пермь, сакмарский (верхняя часть тастубского и стерлитамакский горизонт), артинский, иногда кунгурский (иреньский горизонт) ярусы; Западный склон Урала, Башкирское и Пермское Приуралье. Не вполне типичные представители редко отмечаются в одновозрастных отложениях Средней Азии, Каракорума и Гималаев.

Род Kutkanella Bensh, gen. nov.

Pseudofusulina: Раузер-Черноусова, 1940, с. 90 (part.), 1949, с. 140–146; Виссарионова, 1949, с. 193; Бенш, 1962, с. 246; Левен, 1967, с. 154; Коновалова, Барышников, 1980, с. 32; Чувашов, 1980, с. 60–62 et part. auctt.

Schwagerina: Dunbar, Skinner, 1937, p. 628 et part. auctt.

Типовой вид – Fusulina verneuili var. solida Schellwien, 1908, S. 177, Taf. XX, Fig. 11–14 (лектотип – фиг. 13); нижняя пермь; Урал, бассейн р. Юрюзань.

Диагноз. Раковина длинная субцилиндрическая или удлиненно-веретеновидная, во внутренних трех–четырех оборотах плоско-овоидная или веретеновидная, вытягивающаяся более или менее резко в следующих оборотах. Спираль равномерно развертывающаяся, в наружных оборотах довольно свободная. Стенка и септы умеренной толщины. Септальная складчатость интенсивная, довольно глубокая и правильная; арки обычно высокие, нередко понижающиеся в приустьевой области наружных оборотов, с преобладанием широких, округлых или трапецеидальных, а также узких и высоких, прямоугольных, сплетения септ в осевых концах мелко- и среднеячеистые, зона их расширяется в вытянутых наружных оборотах. Осевые уплотнения различной интенсивности, обычно с вертикальной внутренней поверхностью, развиты во втором–четвертом оборотах, но иногда прерывисто продолжаются и в наружных оборотах. Устье узкое во внутренних оборотах и довольно широкое и низкое в наружных, реже узкое до последних оборотов. Френотеки присутствуют, но не у всех видов.

Сравнение. Род Kutkanella gen. nov. вытянутой формой раковины, равномерным развертыванием спирали, складчатостью перегородок во внутренних оборотах и размером устья сходен с родом Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931 (s. str.), но отличается от него уплощенностью срединной области раковины, по крайней мере в наружных оборотах, и ее более ранним удлинением, несколько более тесной спиралью, более тонкой стенкой, более высокой и правильной складчатостью в широкой срединной области наружных оборотов и более массивными осевыми уплотнениями, сосредоточенными в основном во внутренних оборотах.

Видовой состав: Kutkanella solida (Schellwien) с вариететом allaguvatovi (Rauser), K. kutkanensis (Rauser), K. shamovi (Vissarionova) с вариетом salva (Vissarionova), K. parasolida (Bensh), K. pashnjaensis (Konovalova), K. antis (Tschuvashov), K. postsolida (Tschuvashov), K. kalmykovae (Leven), K. granum-avenae (Roemer), K. franklinensis (Dunbar et Skinner), K. parafranklinensis (Rauser), K. russiensis (Rauser).

Возраст и распространение. Нижняя пермь. На Урале и в восточных районах Русской плиты данный род встречается преимущественно в отложениях артинского яруса, нередко присутствует и в нижней части кунгурского. В Средней Азии, а также в Северной Америке род известен в ассельском и сакмарском ярусах, хотя его типичные представители и в этих районах характерны для более молодых отложений.

Род Juresanella Bensh, gen nov.

Preudofusulina: Раузер-Черноусова, 1940, с. 91, 92; 1949, с. 136–138 и 142–143; Виссарионова, 1949, с. 195; Морозова и др., 1980. с. 18–20; Коновалова, Барышников, 1980. с. 26 et part. auctt.

Schwagerina: Harker, Thorsteinsson, 1960, p. 25–26; Ross, 1967, p.; Petocz, 1970, p. 74.

Типовой вид: Pseudofusulina juresanensis Rauser, 1940, с. 91, табл. VI, фиг. 5; нижняя пермь, артинский ярус, бурцевский горизонт; Западный склон Урала.

Диагноз. Раковина удлиненно-субцилиндрическая с узко-закругленными, иногда приостренными осевыми концами; внутренние обороты веретеновидные, удлиненно-веретеновидные и удлиненно-плоско-овоидные; вытягивание раковины обычно происходит быстро и равномерно, начиная со второго оборота, усиливаясь к наружным оборотам. Спираль тесная, равномерно развертывающаяся. Стенка тонкая, медленно и постепенно утолщающаяся к наружным оборотам. Перегородки тонкие или умеренной толщины. Складчатость их от неправильной до довольно правильной и глубокой, нередко ослабевает в широкой срединной области последних оборотов; арки широко расставленные, с преобладанием высоких, широких и округлых, вблизи осевых концов узких и петлевидных; осевые сплетения перегородок крупно- и среднеячеистые, расширяющиеся в наружных оборотах. Дополнительные отложения преимущественно во внутренних оборотах в виде легких прерывистых осевых уплотнений и утолщений септ в приустьевой или в срединной области. Устье низкое, узкое или умеренное во внутренних оборотах постепенно, иногда скачкообразно, расширяющееся к наружным.

Сравнение. Отличительные признаки данного рода, заключающиеся в сильно вытянутой, уплощенной раковине в сочетании с медленно развертывающейся во внутренних оборотах спиралью, глубокой, но не очень частой и правильной складчатостью перегородок и дополнительными отложениями в виде псевдохомат, длинных и прерывистых осевых уплотнений, четко обособляют его от всех известных в литературе представителей сем. Pseudofusulinidae. Наиболее близким к нему является род Kutkanella gen. nov., от которого Juresanella gen. nov. отличается более вытянутой раковиной, особенностями в складчатости перегородок и развитии дополнительных отложений. У Kutkanella складчатость такая же высокая, как у Juresanites, но более частая и правильная, а дополнительные отложения формируют широкие пятна осевых уплотнений во внутренних оборотах и отсутствуют в приустьевой и срединной областях.

Видовой состав: Juresanella juresanensis (Rauser), J. forakerensis (Skinner), J. uralensis (Rauser), J. nodosa (Konovalova), J. cara (Grozdilova), J. substricta (Konovalova), J. praesubstricta (Zolotova et Morozova), J. graiferi (Morozova), J. vilvensis (Grozdilova), J. juriachensis (Konovalova et Baryshnikov), J. sedujachensis (Konovalova et Baryshnikov), J. novacula (Konovalova), J. concessa (Vissarionova), J. paraconcessa (Rauser) с подвидами paraconcessa (Rauser) и pereborica (Konovalova), J. insignata (Vissarionova), J. shevelevi (Zolotova), J. syniensis (Konovalova), J. luminosa (Konovalova), J. savinoborica (Konovalova), J.? chomatifera (Rauser) с подвидами chomatifera (Rauser), certa (Konovalova) и ovalis (Vissarionova), J. jenkinsi (Harker et Thorsteinsson), J. mankomensis (Petocz) и др.

Возраст и распространение. Нижняя пермь, по всему артинскому ярусу Западного Урала, восточных районов Русской плиты и Тимана, реже в одновозрастных отложениях Канадского Арктического архипелага и Аляски. Отдельные представители рода установлены в нижней части кунгурского яруса Камского Приуралья.

ПОДСЕМЕЙСТВО CHUSENELLINAE F. ET G. KAHLER, 1966–1967

Chusenellinae: F. et G. Kahler, 1966–1967, S. 422.

Диагноз. Раковина маленькая, средних и крупных размеров от короткой (вздуто-веретеновидная) до вытянутой (удлиненно-веретеновидная, нередко уплощенная в срединной области). Стенка во внутренних оборотах очень тонкая, иногда волнистая, в наружных — от тонкой до умеренной, тонко- или грубоальвеолярная, у примитивных форм с непостоянным наружным текториумом. Спираль расширяется с небольшим скачком после тесно свернутых внутренних оборотов, обособляющих ювенариум.

Септы в ювенариуме тонкие, нескладчатые или слабо складчатые в осевой области, в последующих оборотах обычно утолщенные в срединной области или на боках раковины, складчатые по всей длине раковины; септальная складчатость от неправильной и невысокой до правильной, частой, узкой и глубокой. Хоматы слабые, развиты в оборотах ювенариума. Осевые уплотнения постоянные, различаются по форме и интенсивности. Устье от узкого до довольно широкого.

Родовой состав: Dunbarinella Thompson, 1942, Pseudochusenella Bensh, gen. nov., Concavutella Bensh, gen. nov., Chusenella Hsu, 1942 emend. Chen, 1956 с подродами Chusenella Hsu, 1942, emend. Chen, 1956 и Sosioella Skinner et Wilde, 1966.

Замечания. Выделение подсемейства Ф. и Г. Калеры обосновывают отсутствием септальной складчатости в ювенариуме, хотя не исключают возможности отнесения к нему и форм со слабо складчатыми септами на юношеской стадии развития раковины. Объем подсемейства его авторами был ограничен одним родом Chusenella Hsu, 1942, emend. Chen, 1956. Однако как типовой вид Chusenella ishanensis Hsu, так и все другие виды, отнесенные Калерами к этому роду, наряду с нескладчатыми или слабо складчатыми септами ювенариума характеризуются на этой стадии развития тесно свернутыми оборотами, небольшим скачком в развертывании спирали при переходе от юношеской раковины к взрослой и присутствием небольших хомат на ранних оборотах, что позволяет внести дополнительные признаки в диагноз данного подсемейства.

Первоначально семейственная принадлежность Chusenellinae Калерами не определялась. Позже это подсемейство ими было включено в семейство Fusulinidae Moeller, 1878 на основании особого онтогенеза, несущего в себе признаки предков в ювенариуме [Kahler F. und G., 1979]. С таким положением чусенеллин в системе Fusulinoida нельзя согласиться, так как аналогичные предковые признаки наблюдаются в онтогенезе многих семейств и подсемейств отряда Schwagerinida.

В развитии Chusenellinae четко проявилась тенденция усиления, упорядочения и углубления складчатости перегородок (во внешних оборотах), сопровождавшаяся утонышением стенки и отчасти перегородок. Исчезновение хомат в ювенариуме наблюдается не всегда, так же как и появление здесь складчатости перегородок вдоль оси. По-видимому, в ювенариуме этого подсемейства отразились два пути развития, один из которых генетически связывает роды Dunbarinella и Pseudochusenella, второй ведет к появлению рода Chusenella, хотя корни его неясны.

Возраст и распространение. Верхний карбон (гжельский ярус и его аналоги) и верхняя пермь; Южная Европа (Австрия, Югославия, Сицилия), европейская часть Советского Союза (Русская плита, Тиман, Урал), Средняя Азия (Тянь-Шань, Памир), Монголия, Китай, п-ов Индокитай, Япония, США.

Род Dunbarinella Thompson, 1942

Dunbarinella: Thompson, 1942, p. 416, 1948, p. 47; Thompson, Wheller, Hazzard, 1946, p. 42; Ross, 1963, p. 145; Kauffman, Roth, 1966, p. 13; Kochansky-Devide, 1955, p. 410–412.

Pseudofusulina: Раузер-Черноусова, 1938, с. 142, 1940, с. 80–83; Раузер-Черноусова, Щербович, 1958, с. 31–37; Бенш, 1962, с. 231, 1972, с. 132–133; Щербович, 1969, с. 48, 49 et part. auctt.

Chusenella: Stewart, 1963, p. 1151 (part.).

Rugosochusenella: Давыдов, 1986, с. 102, 103, 123, 124.

Типовой вид – Dunbarinella ervinensis Thompson, 1942, p. 419, pl. III, fig. 1–9; верхний карбон (Pennsylvanian), серия Верджилий; США, Оклахома.

Диагноз. Раковина веретеновидная и вытянуто-веретеновидная с узко-закругленными осевыми концами. Размеры небольшие. Начальная камера маленькая. Спираль очень тесная в первых двух–четырех оборотах, слабо и равномерно расширяющаяся в последующих. Стенка ровная или волнистая, тонкая во внутренних оборотах, заметно утолщается в наружных, где различается ее грубоальвеолярное строение. Септы умеренной толщины, волнистые в начальных оборотах и складчатые в последующих; складчатость преимущественно неправильная с арками различной высоты и формы,

более сильная в средних оборотах и на боках наружных. Осевые уплотнения от первого–третьего до предпоследнего оборота, они широкие и массивные, узкие и длинные, реже слабые и прерывистые. Хоматы рудиментарные на внутренних тесно свернутых оборотах. Устье умеренное, реже узкое или широкое.

Видовой состав: Dunbarinella ervinensis Thompson, D. concisa Thompson et Hazzard, D. gregaria (Lee) (part.) с подвидами gregaria (Lee) (part.), inconstans (Scherbovich) и shustovensis (Scherbovich), D. paragregaria (Rauser) с подвидами paragregaria (Rauser), ascedens (Rauser), simplex (Mikhailova) и tumida (Scherbovich), D. gregarieformis (Rauser et Scherbovich), D. praegregaria (Scherbakova), D. narjanmarica (Konovalova), D. pseudogregaria (Bensh), D. elegans (Bensh), D. explicata (Leven et Scherbovich), D. formosa (Kochansky-Devide), D. skinneri Kauffman et Roth. и др.

Замечания. В 1948 г. М. Томпсон расширил объем рода Dunbarinella за счет включения в него видов с вздуто-веретеновидной тонкостенной раковиной, высокими массивными хоматами, ограничивающими узкое устье, интенсивной септальной складчатостью и отсутствующими осевыми уплотнениями [Thompson, 1948]. Позже Дж. Скиннер и Г. Уайлд [Skinner, Wilde, 1965в] обосновали принадлежность этих видов к самостоятельному таксону – Leptotriticites Skinner et Wilde, 1965 и таким образом исключили их из рода Dunbarinella Thompson, 1942.

В работах советских микропалеонтологов родовое название Dunbarinella практически не использовалось, хотя среди евразиатских псевдофузулин довольно часто встречаются виды, вполне отвечающие характеристике этого рода в его первоначальном понимании.

Возраст и распространение. Верхний карбон (от верхней зоны гжельского яруса) и нижняя пермь (преимущественно ассельский ярус); СССР (европейская часть, Средняя Азия), Югославия, Австрия, Монголия, Китай, США.

Род Pseudochusenella Bensh, gen. nov.

Pseudofusulina: Chen, 1934, p. 74; Раузер-Черноусова, 1940, с. 83–85; Бенш, 1962, с. 243; Щербович, 1969, с. 50 et part. auctt.

Schwagerina: Dunbar, Skinner, 1937, p. 645; Дуткевич, 1939, с. 38; Chen, 1956, p. 39; Nogami, 1961, p. 194; Sheng, 1963, p. 187; Toriyama, Kanmera, 1979, p. 38.

Chusenella: Stewart, 1963, p. 1157–1163; Skinner, et Wilde, p. 10, 11; Toriyama, 1975, p. 37–41.

Типовой вид – Pseudofusulina pseudopointei Rauser в работе Щербович, 1969, с. 50, табл. XVII, фиг. 4–6 (голотип фиг. 4); нижняя пермь, ассельский ярус; западный склон Урала (Ишимбайский район).

Диагноз. Раковина от небольшой до довольно крупной, постоянная по форме в трех-четырех внешних оборотах, – от коротко- до удлиненно-веретеновидной; у многих видов срединная область уплощенная, иногда слегка прогнутая, боковые склоны крутые, быстро спускающиеся к округло-приостренным или сосцевидно-оттянутым осевым концам. Вытягивание раковины начинается со второго оборота. Спираль во внутренних двух с половиной – четырех оборотах очень тесная, в дальнейшем, после слабого скачка, медленно и постепенно расширяющаяся. Стенка ровная, иногда волнистая, в начальных оборотах очень тонкая, в последующих равномерно и слабо утолщается, грубоальвеолярная. Септы тонкие в оборотах юношеской стадии, утолщенные по всей длине или только на боках раковины в средних и наружных оборотах. Складчатость их в юношеских оборотах слабая, сосредоточенная чаще всего в осевой области, в последующих – довольно интенсивная частая, правильная и глубокая с образованием преимущественно узких, высоких угловатых арок, иногда понижающихся в срединной области, где они нередко приобретают неправильную форму; зона осевых сплетений обычно нешироkая. Френотеки у немногих видов. Хоматы очень слабые только на начальной камере и первых одном-двух оборотах. Осевые уплотнения в виде массивных, реже прерывистых субромбических пятен от второго до предпоследнего оборота, иногда переходящие на бока и имеющие Х-образную форму. Устье хорошо выражено, от узкого до довольно широкого, часто с неправильным положением.

С р а в н е н и е. Данный род по многим признакам сходен с родами Dunbarinella Thompson, 1942 и Chusenella Hsu, 1942, emend. Chen, 1956. Отличается от Dunbarinella более правильной септальной складчатостью в средних и наружных оборотах раковины и более слабыми хоматами, присутствующими лишь в начальных оборотах юношеской стадии, от Chusenella – менее обособленным ювенариумом за счет развития в нем слабой складчатости перегородок и меньшего числа тесносвернутых оборотов, более толстыми стенкой и септами, иной септальной складчатостью.

В и д о в о й с о с т а в: Pseudochusenella pseudopointeli (Rauser), P. lutuginiformis (Rauser) с двумя подвидами lutuginiformis (Rauser) и pointeli (Rauser), P. postcaliosa (Bensh), P. compacta (White), P. wildei (Stewart), P. chitica (Stewart), P. cibolensis (Stewart), P. completa (Stewart), P. globulariformis (Dutkevich), P. cervicalis (Lee), P. chihsiaensis (Lee), P. pseudochihsiaensis (Chen), P. crassa (Deprat), P. douvillei (Colani), P. pactiruga (Chen), P. pseudocompacta (Sheng), P. pingdingensis (Sheng), P. otai (Nogami), P. shengi (Toriyama et Kanmera), P.? quasiregularis (Sheng), P. cheni (Skinner et Wilde), P. spicata (Skinner et Wilde), P. rabatei (Skinner et Wilde), P.? extensa (Skinner), P. solida (Skinner), P.?leei (Skinner et Wilde), P.? referta (Skinner et Wilde), P. alpina (Kochansky-Devide).

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Пермь, преимущественно нижний отдел, реже верхний (до зоны Neoschwagerina); европейская часть СССР (Русская плита, Тиман, Урал, Прикаспийская низменность), Средняя Азия (Тянь-Шань, Памир), Южная Европа (Австрия, Югославия), Турция, Иран, Монголия, Китай, п-ов Индокитай, Япония, Северная Америка (Техас, Британская Колумбия, Аляска).

Р о д Concavutella Bensh, gen. nov.

Pseudofusulina: Раузер-Черноусова, 1949, с. 128, 129, 150–157; Ширинкина и др., 1980, с. 47–50 et part. auctt.

Schwagerina: Harker, Thorsteinsson, 1960, p. 26; Skinner, Wilde, 1965a, p. 53, 54; Ross, 1967a, p. 721, 722; Petocz, 1970, p. 61–81.

Т и п о в о й в и д: Pseudofusulina? concavutas Vissarionova в работе Раузер-Черноусовой, 1949, с. 151, табл. IX, фиг. 7; нижняя пермь, артинский ярус (бурцевский горизонт); Западный склон Урала, д. Арларово.

Д и а г н о з. Раковина овоидная и удлиненно-овоидная с прогнутой срединной областью и широко закругленными, реже быстро суживающимися округло-приостренными осевыми концами, вытянутая и уплощенная в срединной области, начиная со второго оборота. Спираль медленно расширяющаяся, во внутренних оборотах довольно тесная. Стенка тонкая во внутренних оборотах, умеренная, нередко толстая в наружных (до 150 мк). Септы толстые или умеренной толщины в срединной области, но утолщенные на боках и в осевых концах наружных оборотов раковины; септальная складчатость, кроме первых оборотов, частая, более или менее глубокая и правильная, образующая арки узкие, прямоугольные (с уплощенной вершиной), высота которых нередко увеличивается по направлению к осевым концам, где они занимают весь просвет между оборотами; зона осевых сплетений узкая. Осевые уплотнения длинные, от умеренных до массивных, развитые обычно в средних оборотах с максимальной шириной в четвертом-пятом. Френотеки редкие и непостоянные. Устье узкое в первых оборотах и довольно широкое в наружных, иногда узкое до конца.

С р а в н е н и е. Основные отличия рода Concavutella gen. nov. от близкого к нему рода Pseudochusenella gen. nov. заключаются в строении юношеской раковины, которая у описываемого рода характеризуется складчатыми перегородками и полным отсутствием хомат. В остальных оборотах складчатость септ у рода Concavutella по сравнению с таковой рода Pseudochusenella более правильная, частая, глубокая и угловатая, зона осевых сплетений более узкая, а сами перегородки более толстые. Имеются отличия и в форме осевых уплотнений.

В и д о в о й с о с т а в. Concavutella callosa (Rauser) с подвидами callosa (Rauser), distenta (Kireeva) и proconcavutas (Rauser), C. irregularissima (Rauser) с подвидами

irregularissima (Rauser) и effusa (Bensh), C. concavutas (Vissarionova) с подвидами concavutas (Vissarionova), minor (Vissarionova) и delicata (Rauser), C. adelpha (Rauser), C. vissarionova (Rauser), C. pseudoconcavutas (Rauser), C. fallax (Rauser), C. densa (Rauser), C. curtata (Rauser), C. irginensis (Schirinkina), C. moffiti (Petocz), C. rainyensis (Petocz), C. hyperborea (Salter), C. heineri (Petocz), C.? dugouthensis (Rosas), C. amoena (Skinner et Wilde), C. eximia (Skinner et Wilde), C.? parvagrandis (Ross), C.? megagrandis (Ross), C.? schtekoldinae (Baryshnikov), C.? irinensis (Baryshnikov).

Возраст и распространение. Нижняя пермь, сакмарский (преимущественно стерлитамакский горизонт) и артинский ярусы Пермского и Башкирского Приуралья, Северного Тимана, Южного Урала (р. Сакмара), а также в одновозрастных отложениях Средней Азии (Фергана, Дарваз), Канадского Арктического архипелага, Аляски, Западного Техаса и Северной Калифорнии.

Род Chusenella Hsu, 1942, emend. Chen, 1956

Типовой вид — Chusenella ishanensis Hsu, 1942, p. 175–176, text fig. 1, 2; верхняя пермь; Китай.

Диагноз. Раковина от вздуто- до сильно удлиненно-веретеновидной с четко обособленным, нередко сильно вытянутым ювенариумом. Размеры маленькие, средние и довольно крупные. Число оборотов обычно большое, особенно в ювенариуме (от 3–4 до 6–7). Начальная камера маленькая. Стенка тонкая, ровная по всем оборотам или волнистая в ювенариуме. Спираль тесная в юношеских оборотах и умеренная в последующих, расширение ее сопровождается небольшим скачком при переходе от юношеской стадии к взрослой. Септы нескладчатые в ювенариуме и сильно складчатые в последующих оборотах, где арки частые, узкие и высокие. Осевые уплотнения различной интенсивности, присутствуют постоянно, особенно во внутренних оборотах. Слабые хоматы на оборотах ювенариума. Устье от узкого до умеренного.

Состав. Подроды: Chusenella Hsu, 1942 emend. Chen, 1956 и Sosioella Skinner et Wilde, 1966.

Замечания. Несмотря на достаточно четкие отличительные признаки чусенелл, этот род неоднократно подвергался пересмотру, следствием чего нередко являлось неоправданное расширение его объема. В. Стюарт [Stewart, 1963] первый обратил внимание на сходство чусенелл и дэнбаринелл и отнес их к одному филогенетическому ряду, в котором чусенеллы по сравнению с дэнбаринеллами характеризуются более высокой степенью эволюционного развития. Тем не менее В. Стюарт отнес к роду Chusenella некоторых дэнбаринелл, а также "псевдофузулин" со слабой септальной складчатостью в ювенариуме, выделенных нами в род Pseudochusenella gen. nov.

С.Ф. Щербович [1964], основываясь на сходстве в строении ювенариума Chusenella Hsu, 1942 emend. Chen, 1956 и Orientoschwagerina M.-Maclay, 1955, пришла к заключению о тождественности этих родов и упразднила род Orientoschwagerina как младший синоним рода Chusenella, отнеся к чусенеллам и виды ориентошвагерин, что было принято Ф. и Г. Калерами [F. et G. Kahler, 1966–1967] и С.Е. Розовской [1969, 1975]. Однако существенное различие в складчатости перегородок ориентошвагерин и чусенелл на взрослой стадии развития (парашвагериновый тип у первых и псевдофузулиновый – у вторых) позволяет нам считать оба рода самостоятельными. Такого же мнения придерживаются Шен [Sheng, 1963], Канмера и др. [Kanmera et al., 1976].

Возраст и распространение. Верхняя пермь, кубергандинский и мургабский ярусы; Сицилия, Австрия, Югославия, Турция, Закавказье, Памир, Южный Китай, п-ов Индокитай.

Подрод Chusenella (Chusenella) Hsu, 1942, emend. Chen, 1956

Chusenella: Hsu, 1942, p. 175; Chen, 1956, p. 41; Sheng, 1963, p. 206–211; Stewart, 1963, p. 1154 (part.); Левен, 1967, с. 155; Toriyama, 1975, p. 37; Kahler F. и G., 1979, S. 240–241.

Schwagerina: Kanmera, 1954, p. 9–11.

Типовой вид: Chusenella ishanensis Hsu, 1942, p. 175, 176, text–fig. 1, 2; верхняя пермь; Китай.

Видовой состав: Chusenella (Chusenella) ishanensis Hsu, Ch. (Ch.) conicocylindrica Chen, Ch. (Ch.) tingi Chen, Ch. (Ch.) deprati (Ozawa sensu Chen), Ch. (Ch.) tieni Chen, Ch. (Ch.) minuta Skinner, Ch. (Ch.) schwageriniformis Sheng, Ch. (Ch.) douvillei (Chen non Colani), Ch. (Ch.) sp. A Toriyama, Ch. (Ch.) sinensis Sheng, Ch. (Ch.) nana Sheng, Ch. (Ch.) pseudocrassa (Kanmera), Ch. (Ch.) quasibrevilopa Sheng, Ch. (Ch.) doraschamensis Rosovskaya, Ch.? (Ch.) velebitica Kochansky-Devide, Ch. (Ch.) liangshanensis Sheng, Ch. (Ch.) tenuis Toriyama et Kanmera, Ch.?(Ch.) brevilopa Chen.

Возраст и распространение. Верхняя пермь; Югославия, Турция, СССР (Закавказье, Памир), Китай, п-ов Индокитай, Япония.

Подрод Chusenella (Sosioella) Skinner et Wilde, 1966

Chusenella (Sosioella), Skinner, Wilde, 1966a, p. 10–12; Kahler F. и G., 1979, S. 242;
Chusenella: Sheng, 1956, p. 216, 1963, p. 207–208; Stewart, 1963, p. 1158 (part.); Pasini, 1964, p. 172–178.
Pseudofusulina: Gubler, 1935, p. 79–80.

Типовой вид – Chusenella sosioensis Pasini, 1964, p. 172–178, tav. X, fig. 1–4, tav. XI, fig. 1–4 (голотип фиг. 1); верхняя пермь (гвадалупский ярус); Сицилия.

Сравнение. От подрода Chusenella отличается главным образом волнистой стенкой ювенариума.

Видовой состав: Chusenella (Sosioella) sosioensis Pasini, Ch. (S.) glenisteri Skinner et Wilde, Ch. (S.) intermedia Skinner et Wilde, Ch. (S.) globularis (Gubler), Ch (S.) gubleri Stewart.

Возраст и распространение. Верхняя пермь; Сицилия, п-ов Индокитай.

ПОДСЕМЕЙСТВО MONODIEXODININAE KANMERA, ISHII ET TORIYAMA, 1976

Monodiexodininae: Kanmera, Ishii, Toriyama, 1976, p. 135.

Типовой род. Не указан.

Диагноз. Раковина от коротко-веретеновидной, овоидной и коротко-субцилиндрической до сильно удлиненно-веретеновидной и удлиненно-субцилиндрической; последняя преобладает. Спираль равномерно развертывающаяся, иногда свободная с первых оборотов. Стенка от умеренной до толстой, двухслойная с тонко- и грубоальвеолярной кериотекой. Септы от тонких до толстых. Складчатость септ интенсивная, распространяющаяся на всю длину раковины, но глубина складчатости различная: от невысокой, захватывающей лишь нижний край септы, до высокой, распространенной почти на всю длину септы, у некоторых видов неправильная, у большинства – довольно правильная, по крайней мере в срединной области, где выступает в виде однородных по форме и высоте арок. Куникули низкие и узкие, образованные за счет резорбции нескольких складок септ в точках их соприкасания, наблюдаются локально только в наружных (одном–трех) оборотах. Френотеки присутствуют не всегда. Осевые уплотнения непостоянные, от слабых до массивных. В начальных оборотах сохраняются слабые хоматы, нередко замещающиеся псевдохоматами в более поздних оборотах. Устье единичное.

Сравнение. От подсемейства Pseudofusulininae отличается преимущественно однообразной неглубокой септальной складчатостью, присутствием куникул во внешних оборотах. Последним признаком данное подсемейство сходно с представителями парафузулиновой группы, от которых отличается непостоянной формой раковины, более толстой и грубоальвеолярной стенкой, иным типом складчатости перегородок, примитивностью куникул (у парафузулин они высокие, непрерывные, наблюдаемые на всех стадиях роста) и присутствием слабых хомат на ранних оборотах.

Родовой состав: Eoparafusulina Coogan, 1960, Monodiexodina Sosnina, 1956,

Pseudofusulinoides Bensh, 1972, Mccloudia Ross, 1967, Nagatoelia Thompson, 1936, Cuniculinella Skinner et Wilde, 1965.

Замечание. Можно предполагать филогенетические связи между родами Pseudofusulinoides, Mccloudia и Nagatoella, а также между родами Eoparafusulina и Monodiexodina. Основные тенденции в развитии этих родов направлены в сторону дальнейшего упорядочения, но не углубления складчатости, исчезновения хомат и усиления дополнительных отложений. Род Cuniculinella, возможно, сборный, так как объединяет виды разные по форме раковины и характеру складчатости перегородок.

Возраст и распространение. Характеризует преимущественно нижнюю пермь в разрезах Северной Америки (Техас, Северная Калифорния, Аляска), Южной Европы (Австрия, Югославия), Средней Азии, п-ова Индокитай, встречается также в верхней перми Памира, Приморского края, Японии и Пакистана. Первые, не вполне типичные представители подсемейства появляются в верхней части верхнего карбона (гжельский ярус) в Южной Фергане.

Род Eoparafusulina Coogan, 1960

Parafusulina: Миклухо-Маклай, 1949, с. 100; Бенш, 1962, с. 251.
Parafusulina (Eoparafusulina): Coogan, 1960, p. 262.
Eoparafusulina; Skinner, Wilde, 1965a, p. 73–77; Eoparafusulina (Eoparafusulina); Ross, 1967b, p. 944–945 et part. auctt.
Monodiexodina: Ross, Dunbar, 1962, p. 46; Ross, 1963, p. 160, Бенш, 1972, с. 139 et part. auctt;
Alaskanella: Skinner, Wilde, 1966b, p. 57–58.
Pseudofusulina: part. auctt.
Ruzhenzevites: Давыдов, 1986, с. 111, 112.

Типовой вид – Parafusulina gracilis (Meek), sensu Thompson, Wheeler et Hazzard, 1946, p. 31–32, pl. 1, fig. 6–10 = Eoparafusulina thompsoni Skinner et Wilde, 1965a; нижняя пермь, формация Макклауд; США, Северная Калифорния.

Диагноз. Раковина средних и крупных размеров, сильно вытянутая, субцилиндрическая и удлиненно-веретеновидная, вытягивающаяся равномерно, начиная с ранних оборотов. Спираль умеренная, равномерно расширяющаяся с почти постоянной высотой просвета в наружных оборотах. Стенка довольно толстая с относительно грубой кериотекой. Септы от тонких до довольно толстых, особенно по бокам от устья и вдоль оси раковины; складчатость их ограничена нижним краем и выступает в виде невысоких, округлых арок и неширокой зоны осевых сплетений. Френотеки непостоянные. Куникули низкие и узкие, наблюдаемые в полутора-двух, реже трех наружных оборотах. Осевые уплотнения узкие и длинные, часто прерывистые. Слабые хоматы на начальной камере и, возможно, в самых первых оборотах, в последующих – псевдохоматы. Устье умеренное или широкое.

Сравнение. Отличается от Pseudofusulina Dunbar et Skinner (s.l.) присутствием куникул в наружных оборотах, от Parafusulina Dunbar et Skinner меньшими размерами, более толстой грубоальвеолярной стенкой, более низкой септальной складчатостью, менее развитыми, зачаточными куникулями, обладанием хомат и пседохомат.

Видовой состав: Eoparafusulina gracilis (Meek), E. thompsoni Skinner et Wilde, E. depressa Skinner et Wilde, E. paralinearis (Thorsteinsson), E. sublinearis (Knight), E. laudoni (Skinner et Wilde), E. yukonensis (Skinner et Wilde), E. mendenhalli Petocz, E. waddeli Petocz, E. allisonensis Ross, E. linearis (Dunbar et Skinner), E. prolongada (Berry), E. peruana (Roberts), E. bispatulata (Williams), E. aghilensis (Reichel), E. ferganica (M.-Maclay), E.? erucaria (Schwager), E.? ferganensis (Dutkevich) E.? olgae (M.-Maclay), E.? subcylindrica (Bensh).

Замечания. Родовая самостоятельность зопарафузулин обоснована Дж. Скиннером и Г. Уайлдом [Skinner, Wilde, 1965a] отсутствием генетических связей между эопарафузулинами и парафузулинами, что подтверждается стратиграфическим хиатусом в распространении этих родов и направлением эволюции зопарафузулин. Упомянутые исследователи расширили диагноз и объем рода Eoparafusulina, включив в него группу

укороченных толстостенных "эопарафузулин", выделенных позже в подрод Mccloudia Ross, 1967. Повышая таксономический ранг макклаудий до рода, мы возвращаемся к первоначальному пониманию объема рода Eoparafusulina Coogan, 1960. Виды Eoparafusulina ferganensis (Dutkevitch), E. olgae (M.-Maclay) и E. subcylindrica (Bensh), условно отнесенные к эопарафузуилинам, нами рассматриваются как примитивные, а виды E. linearis (Dunbar et Skinner), E. paralinearis (Thorteisson), E. ferganica (M.-Maclay) и др., ранее относимые к монодиексодинам, – как наиболее продвинутые в своем развитии представители эопарафузулин.

Возраст и распространение. Верхний карбон–нижняя пермь, особенно характерен для ассельского и сакмарского ярусов и их аналогов. Широко распространен в Северной Америке (Калифорния, Техас, Аляска, Юкон, Канадский Арктический архипелаг, Северо-Восточная Гренландия), в Средней Азии, Приморье, Монголии, Китае, п-ове Индокитай, Японии, реже в Южной Европе.

Род Monodiexodina Sosnina, 1956

Monodiexodina: **Соснина**, 1956, с. 24, 25; Миклухо-Маклай, Раузер-Черноусова, Розовская, 1959, с. 214; Kanmera, 1963, p. 103–104; **Левен**, 1967, с. 178; **Розовская**, 1975, с. 107.
Parafusulina: Dunbar, 1940, p. 1–4; Reichel, 1940, S. 103; Thompson, 1949, p. 189;
Parafusulina (Monodiexodina): Coogan, 1960, p. 263.
Schwagerina: **Дуткевич**, 1939, с. 39.

Типовой вид – Schwagerina wanneri (Schubert) var. sutschanica Dutkevich, 1939, с. 39, табл. III, фиг. 4, 5; верхняя пермь; Приморский край, р. Партизанская.

Диагноз. Раковина крупная, сильно вытянутая, удлиненно-субцилиндрическая с постепенно суживающимися концами, быстро вытягивающаяся, начиная с первых оборотов. Начальная камера довольно большая. Спираль тесная, медленно и постепенно развертывающаяся. Стенка тонкая, с тонкоальвеолярной кериотекой. Септы тонкие, правиально складчатые в своей самой нижней части, образующие по всей длине оборота многочисленные, слегка соприкасающиеся, очень низкие (стелющиеся) округлые арки. Куникули нечеткие, непостоянные в одном-двух наружных оборотах. Осевые уплотнения длинные, обычно массивные, особенно хорошо развитые в осевых концах внутренних оборотов. Хоматы отсутствуют. Устье единичное, низкое и широкое.

Сравнение. Данный род морфологически весьма специфичен. Сильно вытянутой раковиной и тонкой стенкой он сходен с Polydiexodina Dunbar et Skinner, 1931. Эти два рода существенно различаются характером куникул и устьевых отверстий, из-за чего относятся к разным семействам. Наиболее близким родом среди псевдофузулинид является род Eoparafusulina Coogan, 1960, от которого Monodiexodina Sosnina, 1956 отличается более крупной и вытянутой раковиной, более тонкой стенкой и ее тонкоальвеолярной структурой, более низкой септальной складчатостью, распространяющейся до осевых концов, часто более массивными осевыми уплотнениями и более широким устьем.

Видовой состав: Monodiexodina sutschanica (Dutkevich), M. wanganensis Sosnina, M. wanneri (Schubert), M. matsubaishi (Fujimoto), M. shiptoni (Dunbar), M.?kumensis Kanmera, M. juncea (Skinner et Wilde), M. caracorumensis (Reichel).

Замечания. А. Куган [Coogan, 1960] рассматривал Monodiexodina как подрод Parafusulina, с чем не согласились Дж. Скиннер и Г. Уайлд [Skinner, Wilde, 1965a] и Ч. Росс [Ross, 1967b], склонные видеть вслед за автором его самостоятельный род. Скиннер и Уайлд считают монодиексодин, как и эопарафузулин, боковым ответвлением от псевдофузулин, не давшим после себя потомков. По Ч. Россу, род Monodiexodina генетически связан с Eoparafusulina и появился в середине Вольфкемпа. В числе отличий этих родов Росс указывает на более развитые куникули у монодиексодин по сравнению с куникулями у эопарафузулин. При расшлифовке образцов с типовым видом Monodiexodina sutschanica нам удалось установить, что куникули у монодиексодин не получают дальнейшего развития, как следовало бы ожидать, исходя из представлений Росса, а наоборот, находятся в состоянии застоя и даже угасания, чем этот род отличается от

зопарафузулин и особенно существенно от близких к нему по форме раковины парафузулин и полидиексодин. Очевидно за Monodiexodina Росс принимал наиболее развитые в отношении куникул зопарафузулины из позднего Вольфкемпа, как, например, E. linearis (Dunbar et Skinner) и др.

Возраст и распространение. Пермь, преимущественно верхний отдел, но, возможно, и самые верхние горизонты нижнего отдела; СССР (Приморский край, Памир), Китай (Каракорум), о-в Тимор, Япония, иногда США (Северная Калифорния).

Род Pseudofusulinoides Bensh, 1972

Pseudofusulinoides: Бенш, 1972, с. 118–119; Kahler et Kahler, 1980, S. 204–208.
Pseudofusulina: Бенш, 1962, с. 225 et part. auctt.
Schwagerina: Kochansky-Devide, 1955, p. 44, 1959, p. 23; Chang, 1963(II), p. 201.
Triticites: Chen, 1934, p. 21; Kochansky-Devide, 1955, p. 39; Nogami, 1961, p. 172; Chang, 1963(I), p. 62–70 et part. auctt.

Типовой вид – Pseudofusulinoides subobscurus Bensh, 1972, с. 120–121, табл. XXVII, фиг. 1, 2 (голотип фиг. 1); нижняя пермь, ассельский ярус; Средняя Азия, хр. Карачатыр.

Диагноз. Раковина небольших и средних размеров, веретеновидная, овоидная и субцилиндрическая, равномерно удлиняющаяся с ростом оборотов. Спираль равномерно развертывающаяся. Стенка грубоальвеолярная, умеренной толщины. Септы различной толщины, складчатость их сильная, неглубокая и довольно правильная, образующая частые, преимущественно низкие арки с округлой или уплощенной вершинкой; зона осевых сплетений неширокая. Низкие куникулы наблюдаются в полутора-двух наружных оборотах. Френотеки немногочисленные и непостоянные. Осевые уплотнения узкие и прерывистые, образованные за счет слияния утолщенных перегородок, нередко отсутствуют. Хоматы маленькие, но отчетливые, развитые на первых полутора–трех с половиной оборотах, позже замещаются псевдохоматами. Устье узкое или умеренное, нередко широкое в наружных оборотах.

Сравнение. Отличается от близкого рода Eoparafusulina Coogan, 1960 более короткой раковиной с более постепенным вытягиванием раковины во внутренних оборотах и более развитыми хоматами, а от примитивных представителей сравниваемого рода более частой и правильной складчатостью.

Видовой состав: Pseudofusulinoides subobscurus Bensh, P. regularis (Schellwien), P. pusillus (Schellwien), P. densimedius (Chen), P. pseudosimplex (Chen), P. postpusillus (Bensh), P. parasecalicus (Chang), P. subashiensis (Chang), P. instabilis Bensh, P. kljasmica (Syomina), P. tschernyschewi (Schellwien), P.? irregularis (Grozdilova et Lebedeva), P. cylindrica (Skinner et Wilde), P. tintensis (Roberts), P.? griesbachi (Leven).

Возраст и распространение. Нижняя пермь, ассельский и сакмарский ярусы; Южная Европа (Австрия, Югославия), Средняя Азия (Тянь-Шань, Дарваз), Китай, Северная и Южная Америка (Калифорния, Перу), спорадически встречается в европейских областях СССР (Южный Урал, Русская плита, Северный Тиман).

Род Mccloudia Ross, 1967

Eoparafusulina (Mccloudia): Ross, 1967 b, p. 945–946; Kahler et Kahler, 1980, S. 238–239.
Parafusulina: Skinner, Wilde, 1965 a, p. 78–84; 1966 b, p. 7–8.
Pserdofusulina: Leven, 1971, p. 30.

Типовой вид – Eoparafusulina contracta Skinner et Wilde, 1965, p. 78, pl. 41, fig. 2–8 (голотип фиг. 2, 3); нижняя пермь, формация Маккалауд, зона F; США, Северная Калифорния.

Диагноз. Раковина маленькая, постоянная в форме нескольких наружных оборотов, где она субсферическая, овоидная или коротко-субцилиндрическая с широко-или узко-закругленными осевыми концами; в первых трех, реже четырех-пяти оборотах раковина коротко-веретеновидная, приближающаяся к субсферической. Начальная

камера маленькая. Спираль тесная, заметно расширяющаяся лишь в наружных оборотах. Стенка, исключая первые 2–4 оборота, довольно толстая (до 100 мк), состоящая из тектума и грубоальвеолярной кериотеки. Септы различной толщины, часто толстые за счет дополнительных отложений, с правильной, частой, но неглубокой складчатостью по всей длине раковины; арки невысокие с округлой или уплощенной и утолщенной вершинкой. Френотеки непостоянные. Куникули низкие, развитые в наружных полутора-двух оборотах. Осевые уплотнения отсутствуют или слабые и прерывистые, образованные сплетением утолщенных перегородок. Хоматы, переходящие в псевдохоматы до предпоследнего оборота. Устье узкое во внутренних оборотах, умеренное или широкое в наружных.

Сравнение. Данный род до некоторой степени сходен с Pseudofusulinoides Bensh, 1972, от которого отличается размерами, более укороченной раковиной как во внутренних, так и в наружных оборотах и более толстыми стенкой и септами, утолщенными к тому же дополнительными отложениями. Отличия от рода Nagatoella Thompson, 1936 приводятся ниже.

Видовой состав. Mccloudia contracta (Skinner et Wilde), M. spissa (Skinner et Wilde), M. ovata (Skinner et Wilde), M. regularis (Skinner et Wilde), M. certa (Skinner et Wilde), M. modica (Skinner et Wilde), M. brevis (Skinner et Wilde), M. minuta (Skinner et Wilde), M. nitida (Skinner et Wilde), M. proba (Skinner et Wilde), M. tarda (Skinner et Wilde), M. alta (Skinner et Wilde), M. rotunda (Skinner et Wilde), M. parva (Skinner et Wilde), M. concisa (Skinner et Wilde), M. bellula (Skinner et Wilde), M.? haydeni (Leven), M.? mikhailovi (Leven), M.? ovata (Chang).

Возраст и распространение. Нижняя пермь, аналоги сакмарского яруса в Северной Америке (Северная Калифорния, Северо-Западная Невада), иногда встречается в одновозрастных отложениях Южной Европы, возможен в Афганистане, Средней Азии, Северо-Западном Китае.

Род Nagatoella Thompson, 1936

Nagatoella: Thompson, 1936, p. 196, 1948, p. 53, 1964, p. C 418; Миклухо-Маклай, Раузер-Черноусова, Розовская, 1959, с. 213; Sheng, 1963, p. 206; Kanmera, 1963, p. 92.

Типовой вид – Fusulina (Schellwinia) ellipsoidalis var. orientis Ozawa, 1925, p. 22 pl. II, fig. 1, 2; верхняя пермь; Япония, Нагато.

Диагноз. Раковина эллипсоидальная, почти неизменяющаяся в форме с ростом оборотов. Размеры ее средние, оборотов до 13. Начальная камера маленькая. Спираль тесная, медленно развертывающаяся, с постоянной высотой в трех-четырех наружных оборотах. Стенка тонкая во внутренних оборотах, относительно толстая (до 100 мк) и грубоальвеолярная – в наружных. Септы толстые, многочисленные, с правильной, неглубокой складчатостью, образующей частые, не соприкасающиеся между собой, невысокие, преимущественно прямоугольные арки. Куникули низкие, развитые в наружных оборотах. Сильные дополнительные образования, утолщающие стенку и септы, выступают широкими пятнами осевых уплотнений и заполняют просветы арок, расположенных на боках и особенно вблизи устья раковины. Хоматы, по-видимому, отсутствуют, псевдохоматы до одного-двух внешних оборотов. Устье отчетливое, относительно низкое и широкое.

Сравнение. Формой раковины, тесной спиралью, толстой стенкой и септами, а также характером септальной складчатости сходен с Mccloudia Ross, 1967, от которого отличается более крупными размерами и более сильными дополнительными образованиями, в связи с чем внутренняя часть раковины у нагатоелл почти не просвечивает.

Видовой состав: Nagatoella orientis (Ozawa), N. kobayashii Thompson, N.? lepida (Ozawa), N. ikenoensis Morikawa et Isomi.

Замечания. С.Е. Розовская [1975] находит много общего между Nagatoella Thompson, 1936 и Darvarites M.-Maclay, 1959 и рассматривает их в качестве подродов одного рода Nagatoella, помещая его в тритицитовую группу. Однако указания на

хоматы у нагатоелл требуют проверки, поскольку американские микропалеонтологи зачастую их не отличают от псевдохомат. Различия в строении стенки раковины (толстостенная грубоальвеолярная у нагатоелл и тонкостенная, тонкоальвеолярная у дарвазитов) позволяют нам восстановить оба рода в их первоначальном ранге. Куникули у нагатоелл наблюдались Ф. и Г. Калерами [Kahler, 1978].

Возраст и распространение. Пермь, верхняя часть нижнего – нижняя часть верхнего отделов. Род редко встречающийся, отмечается в Японии, Дарвазе и Карнийских Альпах.

Род Cuniculinella Skinner et Wilde, 1965

Cuniculinella: Skinner, Wilde, 1965a, p. 84; Бенш, 1972, с. 140.
Parafusulina?: Thompson, Wheller, Hazzard, 1946, p. 29, 30; Левен, 1967, с. 157 et part. auctt.
Parafusulina part auctt.

Типовой вид – Cuniculinella tumida Skinner et Wilde, 1965, p. 84, pl. 35, fig. 13–18 (голотип – fig. 13); нижняя пермь, формация Макклауд, зона E; США, Северная Калифорния.

Диагноз. Раковина большая, от вздуто-веретеновидной с выступающими или оттянутыми осевыми концами до удлиненно-веретеновидной и удлиненно-субцилиндрической. Начальная камера относительно большая. Спираль свободная, реже умеренная, равномерно развертывающаяся. Стенка толстая, грубоальвеолярная. Септы от тонких с незначительным утолщением в устьевой области до толстых. Септальная складчатость интенсивная, преимущественно глубокая, неправильная по всей длине и оборотам раковины или довольно правильная во внутренних оборотах; в первом случае арки разной высоты, ширины и формы, неправильно расположенные, во втором – довольно частые, узкие и высокие с уплощенной вершинкой, извилистыми контурами, многоярусные на боках наружных оборотов за счет расширения зоны осевых сплетений. Френотеки многочисленные, реже редкие или отсутствующие. Куникули отчетливые, непрерывные, развитые в наружных оборотах. Осевые уплотнения непостоянные. Хоматы слабые на начальной камере, иногда первом обороте. Устье узкое и низкое.

Сравнение. От других родов подсемейства Monodiexodininae отличается высокой и зачастую неправильной складчатостью, высокой спиралью, иной формой раковины.

Видовой состав: Cuniculinella tumida Skinner et Wilde, C. ventricosa Skinner et Wilde, C. fusiformis Skinner et Wilde, C. turgida (Thompson et Wheller), C. calx (Thompson et Wheller), C. acuta Skinner et Wilde, C. munda Skinner et Wilde, C. extensa Skinner et Wilde, C. solita Skinner et Wilde, C. mira Skinner et Wilde, C. rotunda Skinner et Wilde, C. ampla Skinner et Wilde, C. inflata Skinner et Wilde, C. edoensis (Ozawa), C. vulgariformis (Morikawa), C. zulumartensis (Leven), C. dutkevitchi (Leven), C. globosaeformis (Leven), C. murotbekovi (Leven), C. kushlini (Leven), C. incognita (Leven), C. postkraffti (Leven), C. annae (Leven), C. dronovi (Leven), C. exornata (Leven), C. dzamantalensis (Leven), C. darvasica (Kalmykova), C. ravnouensis (Kalmykova), C. narynica (Bensh), C. cuniculata (Igo), C. gigantea (Deprat).

Замечания. Авторы рода отнесли к нему виды, которые обладают куникулями, но из-за толстой стенки и сравнительно неправильной складчатости перегородок не соответствуют диагнозу рода Parafusulina Dunbar et Skinner. Род Cuniculinella Skinner et Wilde, возможно, является гетерогенным, так как объединяет виды независимо от их формы и типа септальной складчатости. Тем не менее, оставляя прежний диагноз рода, мы расширяем его объем за счет включения в него ряда азиатских форм с такими же характерными признаками, как и американские.

Возраст и распространение. Нижняя пермь, аналоги сакмарского и артинского (зона Misellina) ярусов; США (Северная Калифорния), СССР (Памир, Дарваз, Тянь-Шань), Китай, п-ов Индокитай, Япония.

Бенш Ф.Р. Позднекаменноугольные и раннепермские фузулиниды Северной Ферганы // Стратиграфия и палеонтология Узбекистана и сопредельных районов. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1962. С. 186–252.

Бенш Ф.Р. Стратиграфия и фузулиниды верхнего палеозоя Южной Ферганы. Ташкент: Фан, 1972. 140 с.

Виссарионова А.Я. Фузулиниды группы Pseudofusulina verneuili (Moeller) из Стерлитамакско-Ишимбаевского района. М.: Изд-во МГУ, 1937. Т. 1, вып. 3. С. 7–18.

Виссарионова А.Я. Новые виды фузулинид из Мраковского района и Усольского хребтика // Тр. ИГН АН СССР. Геол. серия (№ 35). 1949. Вып. 105. С. 192–197.

Гроздилова Л.П. Фузулиниды из нефтеносных известняков Ишимбаевского района // Тр. НГРИ. 1938. Вып. 101. С. 90–140.

Гроздилова Л.П. Фораминиферы верхнего карбона Северного Тимана // Тр. ВНИГРИ. 1966. Вып. 250. С. 254–331. (Микрофауна СССР; Сб. 14).

Гроздилова Л.П., Лебедева Н.С. Нижнепермские фораминиферы Северного Тимана // Там же. 1961. Вып. 179. С. 161–183. (Микрофауна СССР; Сб. 13).

Давыдов В.И. Фузулиниды пограничных отложений карбона и перми Дарваза // Чувашов Б.И. и др. Пограничные отложения карбона и перми Урала, Приуралья и Средней Азии. М.: Наука, 1986. С. 103–125.

Дуткевич Г.А. О некоторых новых видах фузулинид из верхнего и среднего карбона Верхне-Чусовских городков на р. Чусовой (Западный склон Среднего Урала) // Тр. НГРИ. 1934. Вып. 36. С. 3–98.

Дуткевич Г.А. Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР: Пермская система. М.; Л.: ГОНТИ, 1939. Т. 6. 267 с.

Изотова М.Н., Полозова А.Н., Алексеева И.А. Globifusulina – новый род фузулинидей (Foraminifera) // Систематика, экология и биостратиграфическое значение микроорганизмов. М.: Наука, 1983. С. 19–24. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 26).

Исакова Т.Н. Морфология и систематическое положение рода Daixina Rosovskaya, 1949 // Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1982. С. 26–33. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 25).

Калмыкова М.А. Пермские фузулиниды Дарваза // Биостратиграфический сборник. Н.С. Л.: Недра, 1967. Т. 116, вып. 2. С. 217.

Кетат О.Б., Золотухина Г.П. Praepseudofusulina – новый род раннеассельских фузулинид // Докл. АН СССР. 1984. Т. 278, № 2. С. 469–470.

Киреева Г.Д. Псевдофузулины тастубского и стерлитамакского горизонтов погребенных массивов Башкирии // Тр. ИГН АН СССР. 1949. Вып. 105. С. 171–190.

Киреева Г.Д., Щербович С.Ф., Доброхотова С.В. и др. Зона Schwagerina vulgaris и Schwagerina fusiformis ассельского яруса Русской платформы и западного склона Южного Урала // Систематика, палеобиография и стратиграфическое значение фораминифер. М.: Наука, 1971. С. 70–102. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 14).

Коновалова М.В., Барышников В.В. Новые артинские псевдофузулины и парафузулины Тимано-Печорской провинции и Вишерского Приуралья // Биостратиграфия артинского и кунгурского ярусов Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР. 1980. С. 25–34.

Корженевский И.Д. О некоторых новых видах фузулинид из нижнепермских известняков Ишимбаева и Стерлитамакских гор-одиночек // Тр. ИГН АН СССР. 1940. Вып. 7. С. 1–36.

Левен Э.Я. Стратиграфия и фузулиниды пермских отложений Памира. М.: Наука, 1967. 206 с.

Левен Э.Я., Щербович С.Ф. Фузулиниды и стратиграфия ассельского яруса Дарваза. М.: Наука, 1978. 157 с.

Меллер В. Спирально-свернутые фораминиферы каменноугольного известняка России // Материалы для геологии России. 1878. Т. 8. С. 219.

Миклухо-Маклай А.Д. Верхнепалеозойские фузулиниды Средней Азии: (Дарваз, Фергана, Памир). Л.: Изд-во ЛГУ, 1949. 108 с.

Миклухо-Маклай А.Д. К систематике семейства Fusulinidae // Учен. зап. ЛГУ. 1953. № 159. С. 12–24.

Миклухо-Маклай А.Д. Верхний палеозой Средней Азии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1963. 328 с.

Миклухо-Маклай А.Д., Раузер-Черноусова Д.М., Розовская С.Е. Отряд Fusulinida // Основы палеонтологии: Общая часть: Простейшие. М.: Изд-во АН СССР, 1959. С. 201–215.

Морозова А.П., Золотова В.П., Коновалова М.В., Огнева И.И. Новые виды псевдофузулин сакмарского и артинского ярусов северной части Предуральского прогиба и прилегающих территорий // Биостратиграфия артинского и кунгурского ярусов Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1980. С. 11–21.

Раузер-Черноусова Д.М. О переименовании родов Schwagerina и Pseudofusulina, предложенном Денбаром и Скиннером // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1936. № 4. С. 573–584.

Раузер-Черноусова Д.М. Верхнепалеозойские фораминиферы Самарской Луки и Заволжья // Тр. ГИН АН СССР. 1938. Т. 7. С. 69–148.

Раузер-Черноусова Д.М. Стратиграфия верхнекаменноугольных и артинских отложений западного склона Урала и материалы к фауне фузулинид // Там же. Сер. геол. (№ 2). 1940. Вып. 7. С. 37–101.

Раузер-Черноусова Д.М. Некоторые псевдофузулины Башкирского Приуралья // Там же. Сер. геол. (№ 35). 1949. Вып. 105. С. 118–162.

Раузер-Черноусова Д.М. О невозможности признания Borealis princeps Ehrenberg, 1854 типичным видом рода Schwagerina Moeller, 1877

// Докл. АН СССР. 1956. Т. 3, № 6. С. 1333–1335.

Раузер-Черноусова Д.М. Ревизия швагерин с близкими родами и граница карбона и перми // Вопр. микропалеонтологии. 1960. Вып. 4. С. 3–32.

Раузер-Черноусова Д.М., Беляев Г.М. Рейтлингер Е.А. Верхнепалеозойские фораминиферы Печорского края // Тр. Поляр. комис. АН СССР. 1936. Вып. 28. С. 159–232.

Раузер-Черноусова Д.М., Беляев Г.М., Рейтлингер Е.А. О фораминиферах каменноугольных отложений Самарской Луки // Тр. НГРИ. Н.С. 1940. Вып. 7. С. 1–88.

Раузер-Черноусова Д.М., Изотова М.Н. К ревизии раннепермских видов группы Pseudofusulina urdalensis // Значение микроорганизмов для разработки дробных биостратиграфических схем. М.: Наука, 1980. С. 86–95. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 23).

Раузер-Черноусова Д.М., Щербович С.Ф. О швагериновом горизонте центральной части Русской платформы // Тр. ГИН АН СССР. 1958. Вып. 13. С. 3–52.

Розовская С.Е. Стратиграфическое распределение фузулинид в верхнекаменноугольных и нижнепермских отложениях Южного Урала // Докл. АН СССР. 1949а. Т. 69, № 2. С. 249–252.

Розовская С.Е. Новые представители фузулинид в верхнекаменноугольных отложениях Южного Урала // Ежегодник Всесоюз. палеонтол. о-ва. 1949б. Т. 13. С. 61–70.

Розовская С.Е. Фузулиниды карбона и перми Южного Урала // Тр. ПИН АН СССР. 1952. Т. 40. С. 5–46.

Розовская С.Е. Фузулиниды и биостратиграфическое расчленение верхнекаменноугольных отложений Самарской Луки // Тр. ГИН АН СССР. 1958. Вып. 13. С. 57–120.

Розовская С.Е. К ревизии отряда Fusulinida // Палеонтол. журн. 1969. № 3. С. 34–44.

Розовская С.Е. Состав, система и филогения отряда фузулинида. М.: Наука, 1975. 267 с.

Семина С.А. Стратиграфия и фораминиферы (фузулиниды) швагеринового горизонта Окско-Цнинского поднятия // Тр. ГИН АН СССР. 1961. Вып. 57. С. 70.

Семина С.А., Соловьева М.Н., Бенш Ф.Р. К установлению рода Anderssonites Syomina, Solovieva et Bensh, gen. nov. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987. С. 78–80. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 29).

Соловьева М.Н. К системе фораминифер: (Интерпретация биологического значения особенностей структурной и пространственной организации фораминифер) // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1978. Т. 53, № 5. С. 159–160.

Соловьева М.Н. О статусе и объеме рода Schellwienia Staff et Wedekind, 1910 // Методы разработки зональной стратиграфии по микроогранизмам. М.: Наука, 1987. С. 76, 77. (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

Соснина М.И. Род Monodiexodina Sosnina gen. nov. // Тр. ВСЕГЕИ. Н.С. 1956. Вып. 12. 9–28.

Чувашов Б.И. Фузулиниды зоны Parafusulina solidissima на Урале. // Биостратиграфия артинского и кунгурского ярусов Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1980. С. 56–66.

Чувашов Б.Н., Левен Э.Я., Давыдов В.И. и др. Пограничные отложения карбона и перми Урала, Приуралья и Средней Азии. М.: Наука, 1986. 151 с.

Шамов Д.Ф. Группа вздуто-веретенообразных псевдофузулин из швагеринового горизонта Ишимбаево-Стерлитамакского нефтеносного района // Тр. ГИН АН СССР. 1958. Вып. 13. С. 139–154.

Шамов Д.Ф., Щербович С.Ф. Некоторые псевдофузулины швагеринового горизонта Башкирии // Тр. ИГН АН СССР. Геол. сер. (№ 35). 1949. Вып. 105. С. 163–170.

Ширинкина А.П., Морозова А.П., Соловьева О.А., Огнева И.И. Фузулиниды групп Pseudofusulina pedissequa и Pseudofusulina concavutas из артинских отложений Пермского Приуралья // Биостратиграфия артинского и кунгурского ярусов Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1980. С. 39–51.

Щербович С.Ф. О роде Orientoschwagerina M.-Maclay, 1955 // Морфология, систематика и состояние изученности фораминифер и остракод. М.: Наука, 1964. С. 57–58. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 8).

Щербович С.Ф. Фузулиниды позднегжельского и ассельского времени Прикаспийской синеклизы // Тр. ГИН АН СССР. 1969. Вып. 176. С. 82.

Chang Lin-hsin. Верхнекаменноугольные отложения Кельпина и сопредельных областей Синьцзяна // Acta palaeontol. sin. 1963. Vol. 11, N 1. P. 55–63; N 2. P. 219–227.

Chen S. Fusulinidae of South China. Pt I // Palaeontol. sin. B. 1934. Vol. 4, fasc. 2. P. 1–185.

Chen S. The Fusulinidae of South China. Pt II // Ibid. 1956. N 6. P. 1–71.

Choi D.R. Permian Fusulinids from the Setamai-Yahagi district, Southern Kitakami mountains N.E. // Jap. J. Sci. Hokkaido Univ. Ser. 4. 1973. Vol. 16, N 1. P. 1–132.

Coogan A.H. Stratigraphy and paleontology of the Permian Nosoni and Dekkas formations (Bollibokka Group) // Cal. Univ. Publ. Geol. Sci. 1960. Vol. 36, N 5. P. 243–316.

Dunbar C.O. Permian Fusulinids from the Karakorum India // Geol. Surv. Profess. Pap. 1970. Vol. 75, N 5. P. 1–5.

Dunbar C.O., Skinner J.W. New Fusulinid genera from the Permian of West Texas // Amer. J. Sci. Ser. 5. 1931. Vol. 22. P. 252–262.

Dunbar C.O., Henbest L.G. Pennsylvanian Fusulinidae of Illinois // Bull. Ill. State Geol. Surv. 1942. N 67. P. 218.

Dunbar C.O., Newell N. Marine Early Permian of the Central Andes and its Fusuline faunas // Amer. J. Sci. 1946. Vol. 244, N 7. P. 457–489.

Dunbar C.O., Skinner J.W. Schwagerina versus Pseudoschwagerina and Paraschwagerina // J. Paleontol. 1936. Vol. 10. P. 83–91.

Dunbar C.O., Skinner J.W. Permian Fusulinidae

of Texas // Bull. Univ. Tex. 1937. N 3701. P. 517–825.
Ehrenberg C.G. Mitteilung über die Polythalamen des Bergkalks am Onega-See in Russland // Ber. Verh. Kon. Preβ Akad. Wiss. Berlin. 1842. S. 273–275.
Ehrenberg C.G. Macrogeologie: Atlas. 1854. Bd. 2. 374 S.
Galloway J. A manuel of Foraminifera. Furman, 1933. 483 p. (Mem. Ser. Publ.; N 1).
Gubler J. Les Fusulinides du Permian de l'Indochina // Mém. Soc. géol. France. N.S. 1935. Vol. 2, fasc. 4, N 26. P. 173.
Harker, Thosteinsson. Permian rocks and faunas of Grinnell Peninsula, Arctic Archipelago // Mém. Geol. Surv. Canada. 1960. Vol. 309. P. 89.
Hsu Y.C. On the type Species of Chusenella // Bull. Geol. Soc. China. 1942. Vol. 22, N 3/4. P. 175–176.
Igo H. Fusulinacean Fossils from North Thailand. Pt VI. Fusulinacean Fossils from North Thailand // Geol. and Paleontol. Southeast Asia. 1972. Vol. 10. P. 107–109.
Kahler F., Kahler G. Fossilium Catalogus. III. Fusulinida (Foraminiferida). Gravenhage: Junk, 1966–1967. 973 S.
Kahler F., Kahler G. Fusuliniden (Foraminifera) aus dem Karbon und Perm von Westanatolian und dem Iran. Wien, 1979. S. 187–269.
Kahler F., Kahler G. Fusuliniden aus den Kalken der Trogkofel-Schichten der Karnischen Alpen. 1980. S. 183–254.
Kahler F., Kahler G. Beiträge zur Kenntnis der Fusuliniden der Ostalpen: Oberkarvonische Fusuliniden der Karnischen Alpen // Palaeontographica A. 1982. Bd. 177. S. 89–128.
Kanmera K. Fusulinids from the Upper Permian Kuma formation, Southern Kyushu, Japan with special reference to the fusulinid zone in the Upper Permian of Japan // Kyushu Univ. Fac. Sci. Mem. Ser. D: Geol. 1954. Vol. 4, N 1. P. 38.
Kanmera K. Fusulinids from the Yayamadake Limestone of the Hikawa Valley, Kumamoto Prefecture, Kyushu, Japan // Ibid. 1958. Vol. 4, N 3. P. 153–215.
Kanmera K. Fusulines of the Middle Permian Kozaki formation of Southern Kyushu // Ibid. 1963. Vol. 14, N 2. P. 79–141.
Kanmera K., Ishii K., Toriyama R. The evolution and extinction patterns of Permian Fusulinaceans // Geol. and Paleontol. Southeast Asia, 1976. Vol. 27. P. 129–154.
Kanuma M. Stratigraphical and paleontological studies of the southern part of the Hida Plateau and the north-eastern part of the Mino Mountainland, Central Japan. Pt II. Paleontology // Bull. Tokyo Gakugei Univ. 1959. Vol. 10.
Kauffman A.E., Roth R.I. Upper Pennsylvanian and Lower Permian Fusulinids from North-Central Texas // Cushman Found. Foraminiferal Res. Spec. Publ. 1966. N 8. P. 5–45.
Knight R. Permian Fusulinids from Nevada // J. Paleontol. 1956. Vol. 30, N 4. P. 773–792.
Kobayashi M. Paleontological study of the Ibukiyama limestone, Shiga Prefecture, Central Japan // Sci. Rep. Tokyo Kyoiku Daigagu C. 1957. Vol. 5, N 48. P. 247–311.
Kochansky-Devide V. Karbonske i permske fuzulinidne foraminifere Velebita i Like // Rad. Akad. nauka i umjetn. Razr. Zagrebu. 1955. Knj. 305. S. 5–62.
Kochansky-Devide V. Karbonske i Permske Fusulinidne Foraminifere Velebita i Like. Donji Perm // Palaeonntologia. Jugoslavica. 1959. Vol. 3. P. 1–61.
Kochansky-Devide V., Ramovs A. Neoschwagerina Skladi in njih Fusulinidna Fauna pri Bohinjski Beli in Bledu // Slov. Akad. znan. i umjetn. Razr. Ljubljana. 1955. S. 361–424.
Leven E.Ya. Les gisements permiens et les Fusulinides de l'Afghanistan du Nord // Not. mém. Moyen-Orient. 1971. Vol. 12. P. 1–32.
Morikawa R., Isomi H. Studies of Permian Fusulinids in the east of Lake Diwa, Central Japan // Geol. Surv. Jap. Rep. 1961. N 191. P. 1–29.
Nogami J. Permische Fusuliniden aus dem Atetsu-Plateau Sudwest Japans. Teil I. Fusulinidae und Schwagerinidae // Mém. Coll. Sci. Univ. Kyoto. Ser. B. 1961. Vol. 27, N 3. P. 159–248.
Ozawa V. Paleonological and stratigraphical studies on the Permo-Carboniferous limestone of Nagato. Pt 2. Paleontology // J. Coll. Sci. Tokyo Imp. Univ. 1925. Vol. 45, art. 6. P. 1–90.
Pasini M. Alcuni Fusulinida della serie del Monte Auernig (Alpi Carniche) loro significato stratigraphico // Riv. ital. paleontol. 1963. Vol. 69, N 3. P. 337–382.
Pasini M. Shusenella sosioensis nuova specie du Fusulinide nel Permiano della valle dee F. Sosio // Ibid. 1964. Vol. 70. P. 169–182.
Petocz R. Biostratigraphy and Lower Permian Fusulinidae of the Upper Delta River Area, East-Central Alaska Range // Bull. Geol. Soc. Amer. Spec. Pap. 1970. Vol. 130. P. 94.
Reichel M. Unterpermische Fusuliniden aus dem Karakorum und dem Aghil Gebirge // Wisser Karakorum. 1940. Bd. 111, H. 2. S. 82–118.
Ross Ch.A. The Wolfcamp series (Permian) and new species of Fusulinids, Glass Mountains, Texas // J. Wash. Acad. Sci. 1959. Vol. 49. P. 299–316.
Ross Ch.A. Fusulinids from the Word formation (Permian), Glass Mountains, Texas // Contribs Cushman Found. Foraminiferal Res. 1963. Vol. 15, pt 1. P. 17–30.
Ross Ch.A. Late Paleozoic Fusulinidae from Northern Yukon Territory // J. Paleontol. 1967a. Vol. 41, N 3. P. 709–725.
Ross Ch.A. Eoparafusulina from the Neal Ranch Formation (Lower Permian), West Texas // Ibid. 1967b. Vol. 41, N 4. P. 943–946.
Ross Ch.A., Dunbar C.O. Faunas and correlation on the Late Paleozoic rocks of Northeast Greenland. Pt III. Fusulinidae // Medd. Grønland. 1962. Bd. 167, N 5. S. 5–55.
Schellwien E. Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalkes. Teil II. Foraminifera // Palaeontographica. 1898. Bd. 44. S. 237–282.
Schellwien E. Monographie der Fusulinen. I. Die Fusulinen des russisch-arktischen Meersgebietes // Ibid. 1908. Bd. 55. S. 145–194.
Schellwien E., Dyhrenfurth G. Monographie der Fu-

sulinen. Teil 11. Die asiatischen Fusulinen (A. Die Fusulinen von Darvas) // Ibid. 1909. Bd. 56. S. 138–176.
Sheng J.C. Permian Fusulinides from Liangshan, Hanchung, Southern Shensi // Acta palaeontol. sin. 1956. Vol. 4, N 2. P. 175–228.
Sheng J.C. Some Fusulinids from the Maokou Limestone of Chingai Province, Northwestern China // Ibid. 1958. Vol. 6, N 1. P. 280–291.
Sheng J.C. Permian Fusulinids of Kwangsi, Kueichow and Szechuan // Palaeontol. sin. B. 1963. Vol. 149, N 10. P. 111–247.
Skinner J.W. Permian Foraminifera from Turkey // Univ. Kans. Paleontol. Contribs. 1969. Vol. 36. P. 11.
Skinner J.W., Wilde G.L. Permian biostratigraphy and Fusulinid faunas of the Shasta Lake area, Northern California // Ibid. 1965a. N 6. P. 93.
Skinner J.W., Wilde G.L. Lower Permian (Wolfcampian) Fusulinids from the Big. Hatchet Mountains, Southwestern New Mexico // Contribs. Cushman Found. Foraminiferal Res. 1965b. Vol. 16, pt 3. P. 95–102.
Skinner J.W., Wilde G.L. Permian Fusulinids from Sicily // Univ. Kans. Paleontol. Contribs. 1966a. N 8. P. 1–16.
Skinner J.W., Wilde G.L. Permian Fusulinids from Pacific Northwest and Alaska. Pt 5. New Permian Fusulinids from Twin Lakes and San Juan. Island Areas, Northwestern Washington // Ibid. 1966b. N 4. C. 99, 100.
Skinner J.W., Wilde G.L. Permian Fusulinids from Pacific Northwest and Alaska. Pt 8. Alaskanella, new Permian Fusulinid genus // Ibid. P. 55–58.
Stewart W.J. The Fusulinid genus Chusenella and several new species // J. Paleontol. 1963. Vol. 37, N 6. P. 1150–1163.
Thompson M.L. Nagatoella, a new genus of Permian Fusulinids // Trans. Paleontol. Soc. Jap. 1936. N 9. – Idem. // J. Geol. Soc. Jap. 1936. Vol. 43, N 510. P. 195–202.
Thompson M.L. New gerena of Pennsylvanian Fusulinids // Amer. J. Sci. 1942. Vol. 240, N 6. P. 403–420.
Thompson M.L. Studies of American Fusulinids // Univ. Kans. Paleontol. Contribs. 1948. Art. 1. P. 184.
Thompson M.L. The Permian Fusulinids of Timor // J. Paleontol. 1949. Vol. 23. P. 182–192.
Thompson M.L. American Wolfcampian Fusulinids // Univ. Kans. Paleontol. Contribs. 1954. Art. 5. P. 225.
Thompson M.L. Suborder Fusulinida // Treatise on invertebrate paleontology. N.Y.: Geol. Soc. Amer.: Univ. Kans. press, 1964, P. 358–436.
Thompson M.L., Wheller H.E., Hazzard Z.C. Permian Fusulinids of Northern California // Geol. Soc. Amer. Mem. 1946. Vol. 17. P. 1–77.
Toriyama R. Geology of Akiyoshi. Pt III. Fusulinids of Akiyoshi // Mem. Fac. Sci. Kyashu Univ. Ser. D.: Geol. 1958. Vol. 7. P. 264.
Toriyama R. Fusuline Fossils from Thailand. Pt IX. Permian Fusulines from the Rat Buri Limestone in the Khao Phlong Area, Sara Buri, Central Thailand // Ibid. 1975. Vol. 23, N 1. P. 111.
Toriyama R., Kanmera K. Fusuline Fossils from Thailand. Pt XIII. Permian Fusulines from Ratburi Limestone in the Khao Khao Area, Sara Buri, Central Thailand // Contrib. Geol. and Paleontol. Southeast Asia. 1979. P. 23–90.
White M.P. Some Texas Fusulinidae // Bull. Univ. Tex. 1932. Vol. 3211. P. 1–105.

Revision of the Pseudofusulins systematics, the genus Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931 and similar genera

F.R. Bensh

Based on Pseudofusulina revision it is suggested to raise the taxonomical rank of the group up to the family Pseudofusulinidae, in which three subfamilies are included: Pseudofusulininae Dutkevich, 1934, emend. M.-Maclay, 1959, Chusenellinae Kahler et Kahler, 1966–1967 and Monodiexodininae Kanmera, Ishii et Toriyama, 1976. The family has 28 genera, 12 of which are new. Taxonomical independence of new genera is determined taking into account their morphological isolation, areas of inhabitance, period of existance, and possible evolutional changes.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 29 **Вопросы микропалеонтологии** 1987

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук Д.М. Раузер-Черноусова

УДК 563.12

С.Т. РЕМИЗОВА

Институт геологии Коми филиала Академии наук СССР

УТОЧНЕНИЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ И МОРФОЛОГИИ ВИДА PSEUDOFUSULINA INDIGAENSIS GROZDILOVA ET LEBEDEVA, 1961

Изученный нами вид Pseudofusulina indigaensis является зональным видом илибейского горизонта. Впервые этот горизонт был выделен В.П. Бархатовой при разработке региональной биостратиграфической схемы карбона и перми Северного Тимана, но без соответствующего современным требованиям описания стратотипа [Бархатова, 1964]. Место илибейского горизонта в зональной унифицированной схеме спорно, некоторые исследователи вообще не считают необходимым его выделение. По данным автора, илибейский горизонт является аналогом нижней зоны тастубского горизонта Pseudofusulina moelleri с викарирующим видом Pseudofusulina indigaensis.

Отложения, выделенные В.П. Бархатовой в илибейский горизонт, обладают специфическими фациально-литологическими и палеонтологическими особенностями и занимают определенное стратиграфическое положение в разрезе. По этой причине нельзя просто упразднить это подразделение. Оно играет важную роль в понимании истории геологического развития и условий осадконакопления палеобассейна в данном регионе. Кроме того, отложения илибейского горизонта хорошо маркируются, имеют четкие литологические границы, представляя, таким образом, реально существующее картируемое геологическое тело.

Автором были изучены отложения илибейского горизонта в стратотипическом разрезе урочища Илибей на р. Суле [обн. 11; здесь и далее нумерация обнажений по В.П. Бархатовой, 1970]. Разрез здесь представлен 15-метровой толщей органогенно-обломочных известняков, обогащенных глауконитом, который придает породе характерную зеленоватую окраску, отличающую илибейскую толщу от выше- и нижележащих отложений. Известняк часто рыхловатый с многочисленными глинистыми прослоями, содержащий в большом количестве остатки мшанок, брахиопод, криноидей. Граница илибейского и нижележащего ненецкого горизонтов легко распознается по смене крупнообломочных известняков зеленоватыми тонкослоистыми, глинистыми.

Ниже приводится описание стратотипического разреза илибейского горизонта по нашим данным (рисунок).

Разрез отложений илибейского горизонта р. Сулы

1 — известняк; *2* — известняк песчанистый; *3* — известняк глинистый; *4* — глауконит; *5* — брахиоподы; *6* — мшанки; *7* — криноидеи; *8* — фораминиферы. Масштаб 1 : 10

Ярус	Горизонт	Слои с фауной	Мощность в м	Литология	Литологическая характеристика	№ обр.	Фузулиниды
Сакмарский	Пельский	Слои с Pseudofusulina tshernyschewi	1,0		Известняк желтый, песчанковидный, тонкоплитчатый с прослоем детритового известняка с фузулинидами	172	Pseudofusulina tschernyschewi (Schell.)
	Ишбейский	Фораминиферы не обнаружены	2,8		Известняк массивный, мелкодетритовый, прослоями более рыхлый, глауконитовый с остатками брахиопод и мшанок		Фузулиниды не встречены
		Слои с Pseudofusulina indigaensis	7,8		Известняк органогенно-обломочный, обогащенный глауконитом, с многочисленными глинистыми прослоями; в нижней части известняк более рыхлый глинистый, переполненный фузулинидами; вверху слоя известняк криноидно-мшанковый с редкими форминиферами	168	Pseudofusulina cf. indigaensis Grozd. et Leb.
						167	Pseudofusulina sp., Waeringella sp.
						166	Pseudofusulina sp.
						165	Pseudofusulina ex gr. indigaensis Grozd. et Leb., Waeringella sp.
						164	Pseudofusulina indigaensis Grozd. et Leb. (массовое скопление)
						163	Pseudofusulina indigaensis Grozd. et Leb. (массовое скопление), Ps. perplexa Grozd. et Leb., Waeringella sulaensis Grozd. et Leb.
		Слои с Pseudofusulina perplexa	2,7		Известняк органогенно-обломочный, прослоями криноидный, глауконитовый	161	Pseudofusulina ex gr. perplexa Grozd. et Leb., Waeringella sulaensis Grozd. et Leb., Schubertella sp.
						160	Ps. perplexa Grozd. et Leb. (много), Waeringella sp. (единичные)
					Известняк глинистый с брахиоподами, мшанками	159	Pseudofusulina ex gr. recondita Grozd. et Leb. Waeringella cf. sulaensis Grozd. et Leb.
		Слои с "мелкими" тритицитами	1,5		Известняк органогенно-детритовый с глауконитом	158	Преобладают: Triticites duoius Grozd. et Leb., Tr. elatus Grozd. et Leb. Единичные: Tr. chienensis Chen, Tr. domesticus Grozd. et Leb., Pseudofusulina ex gr. perplexa Grozd. et Leb., Waeringella sp.
					Известняк детритовый глинистый с глауконитом и зернами кварца, с брахиоподами, криноидеями, форамииферами	156	
Ассельский	Ненецкий				Известняк крупнообломочный, органогенный от светло-серого до белого	154	Pseudofusulina sphaerica Beljaev

1 2 3 4 5 6 7 8

Обнажение 11 (снизу вверх)

1. Слои с "мелкими" тритицитами. Известняк детритовый, тонкослоистый, рыхлый, глинистый, обогащенный глауконитом с примесью терригенного материала в виде неокатанных зерен кварца. Детрит представлен в основном остатками фораминифер, блахиопод, криноидей, реже мшанок. Фация очень мелководная. На створках брахиопод наблюдаются следы сверления. Характерно видовое однообразие фораминифер. Преобладают мелкие формы тритицитов: Tricitites dubius Grozd. et Leb., Tr. elatus Grozd. et Leb. Многие экземпляры представляют собой, вероятно, юношеские формы. Встречаются единичные Schubertella sp., Waeringella sp., Triticites chinensis Chen, Pseudofusulina ex gr. perplexa Grozd. et Leb. . . . . 1,5 м

2. Слои с Pseudofusulina perplexa. Известняк органогенно-детритовой, прослоями криноидный. Встречаются брахиоподы, обрывки мшанок. Среди фораминифер преобладают Pseudofusulina perplexa Grozd. et Leb., единичные Schubertella sp., Waeringella sulaensis Grozd. et Leb. . . . . 2, 7 м

3. Слои с Pseudofusulina indigaensis. Известняк органогенно-обломочный, неравномерно-плитчатый, обогащенный глауконитом с многочисленными глинистыми прослоями. В нижней части слоя наблюдаются более рыхлые прослои зеленой или красноватой окраски, почти нацело сложенные раковинами Pseudofusulina indigaensis Grozd. et Leb. Вверх по слою известняк становится более плотным, в основном криноидно-мшанковым, с меньшим содержанием фузулинид Waeringella sp., Pseudofusulina sp, Ps. cf. indigaensis Grozd. et Leb. . . . . 7,8 м

4. Выше по разрезу порода представлена массивным мелкодетритовым известняком с глауконитом, с остатками брахиопод и мшанок. Фузулиниды не обнаружены . . . . . 2,8 м

Верхняя граница илибейского горизонта проводится по смене глауконитового известняка известняком желтым песчаниковидным, тонкоплитчатым с прослоями светло-серого плотного детритового известняка с Pseudofusulina tschernyschewi видимой мощностью до 1 м. Эта граница наблюдается в обн. 11 и 13. Характер границы указан В.П. Бархатовой: "Верхняя граница горизонта совпадает со сменой криноидно-мшанково-брахиоподовых известняков, переполненных глауконитом, желтоватыми известняками, содержащими преимущественно мшанково-фораминиферовый комплекс" [Бархатова, 1970, стр. 71].

Однако обнаружилось расхождение с В.П. Бархатовой в оценке мощности илибейских отложений, которая указывала на западном склоне Северного Тимана мощность, равную 16 м, а на восточном — 26 м. По нашим данным, мощность этих отложений на р. Суле, т.е. в восточных разрезах составляет около 15 м. Ввиду того что Бархатова не приводит послойного описания разреза, выяснение мощности илибейской толщи требует уточнения.

При монографическом изучении нижнепермских фораминифер Л.П. Гроздилова и Н.А. Лебедева [1961] описали новый вид Pseudofusulina indigaensis из верхнетастубских отложений р. Белой. В работе Бархатовой [1970, с. 105, табл. 7] единичные находки этого вида указаны только из пельского горизонта. В нашем материале встречены многочисленные представители этого вида и в илибейском горизонте. Таким образом, стратиграфический диапазон распространения P. indigaensis охватывает весь сакмарский ярус, причем отложения илибейского горизонта характеризуются высокой плотностью популяции P. indigaensis. На этом основании может быть выделена фузулинидовая зона Pseudofusulina indigaensis, характеризующая илибейский горизонт.

Ниже приводится уточненное описание вида P. indigaensis.

Коллекция хранится в Институте геологии Коми филиала Академии наук СССР под № 204.

Pseudofusulina indigaensis Grozdilova et Lebedeva, 1961

Таблица, фиг. 1–8

Pseudofusulina indigaensis: Гроздилова, Лебедева, 1961, с. 233–234, табл. XVII, фиг. 3–4.
Pseudofusulina vicaria: Морозова и др., 1980, с. 16, табл. II, фиг. 1–3.

О р и г и н а л ы. Институт геологии Коми филиала АН СССР, экз. № 204/5–204/11; нижняя пермь, сакмарский ярус, илибейский горизонт; Северный Тиман, р. Сула.

О п и с а н и е. Форма раковины от веретеновидной с уплощенной срединной областью до субцилиндрической со слабо приостренными осевыми концами. Осевые

концы веретеновидных форм часто бывают скручены. Обособляется ювенариум из 2–4 оборотов слабо вздутой веретеновидной формы. Вытягивание раковины наблюдается с третьего или пятого оборотов. Первый оборот обычно овоидный; длина раковины изменяется от 9,2 до 11,5 мм, диаметр от 2,5 до 2 мм, у одного из экземпляров (обр. 204(10) диаметр равен 3,28 мм.

Число оборотов $5^1/_2$-$6^1/_2$. Начальная камера шарообразная, толстостенная с диаметром 216–252 мкм. Раковина навита компактно в 3–4 внутренних оборотах и с довольно резким увеличением шага спирали с $2–2^1/_2$ наружных оборотах.

Стенка относительно тонкая, толщина изменяется от 0,021–0,032 мм в первом обороте до 0,053–0,085 в последнем, двухслойная, состоящая из тектума и очень тонкоальвеолярной кериотеки. Стенка первого оборота обычно недифференцированная, однородная. До второго или четвертого оборота отмечается двухслойность: тектум и нижний однородный тусклый серый слой. В остальных оборотах слабо проявляется перфорация стенки, часто она развита не по всей длине оборотов. Дихотомируют альвеолы только в самой верхней части при подходе к тектуму, что наблюдается на отдельных участках 3–5 оборотов. Иногда, особенно в последних оборотах, стенка кажется пористой.

Складчатость септ глубокая по всей длине раковины, с образованием высоких арок, часто занимающих весь просвет камер во внешних оборотах. Арки обычно прямоугольные изогнутые, иногда трапециевидные или округлые, узкие (0,16–0,21 мм), часто автономные, просвет между ними не меньше их ширины. Высота арок во внутренних 2–3 оборотах составляет примерно 2/3 высоты камер в этих оборотах. Здесь они часто имеют трапециевидную форму со слегка утолщенными вершинами. В последних оборотах между соседними арками всегда существуют перегородки, в результате чего часто наблюдаются как бы двухэтажные арочки. В осевой части образуется ячеистость от мелкой (во внутренних двух-трех оборотах) до крупной (во внешних). Толщина септ увеличивается от полюсов к устью. Во внутренних оборотах септы часто утолщены за счет развития дополнительных отложений, в результате чего у полюсов первого-второго оборотов иногда наблюдаются осевые уплотнения. Однако аксиальные заполнения для этого вида не характерны.

Хоматы развиты на начальной камере и в первом обороте, прямоугольной формы или треугольные, слегка нависающие над устьем и круто выполаживающиеся на боках. Иногда на последующих втором и третьем оборотах отмечаются крючковидные псевдохоматы. В последних оборотах над устьем часто наблюдаются нависающие септы. Устье низкое (0,028–0,042) уплощенное, по оборотам меняет свое положение, расширяется постепенно от 0,028 в первом обороте до 0,38 мм в предпоследнем.

И з м е н ч и в о с т ь. Среди представителей, имеющихся в нашей коллекции, можно наметить две морфологические группы. Для первой группы характерны следующие признаки: субцилиндрическая форма раковины во взрослом состоянии и веретенообразная уплощенная в юношеской стадии; резкое вытягивание раковины с пятого оборота (см. таблицу, фиг. 1–3), тонкие септы; интенсивная глубокая неправильная складчатость; отсутствие аксиальных уплотнений на всех стадиях онтогенеза. Второй группе свойственны веретенообразная раковина с несколько уплощенной срединной областью (таблица, фиг. 4–8); обособление довольно массивного ювенариума, включающего три оборота и имеющего вздутоверетенообразную форму; септы в осевой области тонкие и утолщенные в срединной области из-за дополнительных отложений по вершинам арок; складчатость глубокая по всей длине раковины; отсутствие аксиальных уплотнений. Наблюдающееся обособление более массивного ювенариума происходит вследствие сближения последовательных оборотов и увеличения толщины септ.

Несмотря на отмеченные выше отличия этих групп, часто встречаются экземпляры с переходными признаками. Так, у субцилиндрических форм иногда осевые концы приострены, как и у веретенообразных. Меняется степень вздутости ювенариума; его обособленность проявляется не только в степени вздутости, но и в степени вытяну-

тости по оси. Таким образом, признаки, по которым выделяются предполагаемые морфлогические группы, не постоянны и, может быть, следует относить отличия этих групп к индивидуальной изменчивости.

С р а в н е н и е. В имеющейся коллекции преобладают формы, которые ничем существенным не отличаются от описанных Л.П. Гроздиловой и Н.С. Лебедевой [1961]. Это в основном субцилиндрические формы первой группы с легким не уплотненным ювенариумом, уплощенными внутренними оборотами. Представителями второй группы с веретенообразной формой раковины с более вздутым и массивным ювенариумом в работе Л.П. Гроздиловой и Н.С. Лебедевой не указаны, хотя и имеется некоторое сходство таких форм с описанной Гроздиловой и Лебедевой Pseudofusulina uralica forma longa [1961, с. 209–210, табл. IX, фиг. 4–5] по характеру складчатости, характеру обособления ювенариума и свободного навивания во взрослой стадии. Но P. uralica longa значительно сильнее вздута как в ювенариуме, так и в последних оборотах. Отношение длины к диаметру у P. uralica longa 2,6–3,1 против 3,7–3,9 у P. indigaensis.

А.П. Морозовой и В.П. Золотовой [Морозова и др., 1980, с. 16, табл. II, фиг. 1–3] был описан вид Pseudofusulina vicaria, при сравнении которого с P. indigaensis авторами была отмечена у P. vicaria более вздутая форма раковины по оборотам и наличие в первом и втором оборотах осевых уплотнений, часто только "зачаточных". У представителей второй морфологической группы P. indigaensis из тастубских отложений р. Сулы обнаружилось существенное сходство с P. vicaria по следующим признакам: форма раковины у обеих удлиненно веретенообразная или субцилиндрическая с отношением L : Д 3,5–5,0 для P. vicaria и 3,1–4,2 у P. indigaensis. Для сравнения степени вздутости раковины по оборотам ниже приводится таблица изменений диаметров, мм.

Обороты	P. vicaria	P. indigaensis	Обороты	P. vicaria	P. indigaensis
1	0,28–0,50	0,32–0,50	5	1,86–2,54	2,09–3,28
2	0,50–0,78	0,50–0,79	$5^1/_2$	3,04	2,52–2,92
3	0,93–1,24	0,76–1,30	6	2,79–3,3	–
4	1,45–1,86	1,30–2,16	$6^1/_2$	3,38–3,72	–

Как отмечалось выше, для некоторых форм P. indigaensis характерно обособление ювенаруиума из-за утолщения септ и сближения начальных оборотов, вследствие чего и создается видимость присутствия аксиальных заполнений в начальных оборотах. Судя по изображению на таблице [Морозова и др., 1980, табл. II, фиг. 3] у некоторых форм P. vicaria существует также только уплотненный ювенариум, без аксиальных заполнений. Одинаков и характер складчатости у сравниваемых форм: у той и у другой в наружных оборотах складчатость глубокая, образующая изогнутые неправильной формы арочки, утолщенные в ювенариуме и в осевых концах. Так же, как и у P. indigaensis, у P. vicaria отмечаются хоматы в первом-втором оборотах и псевдохоматы в последующих.

Вышеприведенное сравнение позволяет предположить идентичность P. vicaria и форм, отнесенных к P. indigaensis. Поскольку при первоначальном описании P. indigaensis [Гроздилова, Лебедева, 1961] не был учтен характер изменчивости вида, диагноз вида может быть дополнен, и в этом случае вид P. vicaria, по-видимому, следует считать младшим синонимом P. indigaensis.

На основании изучения морфологии раковин вида Pseudofusulina indigaensis мы относим его к группе Pseudofusulina verneuili.

М а т е р и а л. Более 23 экземпляров из местонахождений на р. Суле в урочище Илибей, обн. 11.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижняя пермь, сакмарский ярус; Северный Тиман и Среднее Приуралье.

Бархатова В.П. Биостратиграфия карбона и нижней перми Северного Тимана: Автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. Л.: ВНИГРИ, 1964.

Бархатова В.П. Биостратиграфия карбона и нижней перми Северного Тимана // Тр. ВНИГРИ. 1970. Вып. 283. С. 228.

Гроздилова Л.П., Лебедева Н.С. Нижнепермские фораминиферы Северного Тимана // Там же. 1961. Вып. 179. С. 161–330.

Морозова А.П., Золотова В.П., Коновалова М.В., Огнева И.И. Новые виды псевдофузилин сакмарского и артинского ярусов северной части Предуральского прогиба и прилегающих территорий // Биостратиграфия артинского и кунгурского ярусов Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1980. С. 11–24.

Stratigraphical distribution and morphology determination of the Pseudofusulina indigaensis Grozdilova et Lebedeva, 1961

S.T. Remisova

The article is devoted to investigation of the zonal species Pseudofusulina indigaensis of the Ilibeisky horizon, firstly determined by V.P. Barchatova in the North Timan. Description of the Ilibeisky horizon deposits in the stratotypical area is given. The correspondence of the horizon to the lower zone of the Tastubsky horizon by the unified scale – Pseudofusulina moelleri zone is determined.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 29 **Вопросы микропалеонтологии** 1987

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук Д.М. Раузер-Черноусова

УДК 563.12

А.А. САБИРОВ

Институт геологии Академии наук Таджикской ССР

О СИСТЕМАТИКЕ И ТАКСОНОМИЧЕСКОМ РАНГЕ ПАРАТУРАММИНИДЕЙ (ФОРАМИНИФЕРЫ)

В "Основах палеонтологии" [1959] А.В. Фурсенко было выделено надсемейство Parathuramminidea, включавшее два семейства секреционных известковых астроризид: Parathuramminidae E. Bykova, 1955 и Caligellidae Reitlinger, 1959, объединяющих 19 родов. В последующие годы число известных родов неуклонно росло и к настоящему времени превысило 40, не считая синонимов и тех родов, которые впоследствии были отнесены к водорослям. С накоплением новых данных становилась очевидной необходимость выделения новых надродовых систематических единиц для создания системы, более полно отражающей естественные взаимоотношения паратурамминидей.

А.Д. Миклухо-Маклаем [1958] было обосновано выделение в составе отряда Astrorhizida нового семейства Tuberitinidae, объединившего известковых форминифер с характерной полусферической, субсферической или колбообразной формой, имеющих специальное прикрепительное образование – базальный диск и способных прикрепляться к субстрату или друг к другу, образуя ложные колонии. Позднее [Миклухо-Маклай, [1963], не придавая большого значения составу и структуре стенки, пришел к заключению о неудачности выделения надсемейства Parathuramminidea в составе отряда Astrorhizida на основании этого признака. Поэтому известные к тому времени роды секреционных известковых астроризид, за исключением отнесенных к туберитинидам, он включил в состав семейств Psammosphaeridae Eimer et Fickert, 1899 и Saccaminidae Brady, 1984, к которым ранее относились лишь агглютинирующие фораминиферы. В составе первого семейства им было выделено новое подсемейство Usloniinae, объединившее как секреционных, так и агглютинирующих фораминифер. Главными таксономическими признаками он считал наличие или отсутствие устьев и форму раковины.

В опубликованной годом позже работе Лёблик и Тэппен [Loeblich, Tappan, 1964], придав слишком большое значение составу и структуре стенки, включили паратурамминидей в подотряд Fusulinina, оторвав их от остальных астроризид. Объем надсемейства ими был расширен за счет включения в его состав семейства Moravamminidae Pokorny, 1951 с подсемействами Earlandiinae Cummings, 1955 и Moravammininae Pokorny, 1951. Туберитинид же они отнесли к семейству Nodosinellidae надсемейства Endothyracea.

Позднее Б.В. Поярков [1969] предложил систематику паратурамминид, выделив в их составе подсемейства Parathurammininae, Tuberitininae и Usloniinae, понизив таксономический ранг туберитинид, как это сделали Лёблик и Тэппен [Loeblich, Tappan, 1961], и исключив из состава услониин формы с агглютинированной песчанистой стенкой. К первому подсемейству он отнес все роды, имеющие раковины с многочисленными устьями, ко второму – все свободные и прикрепленные формы, имеющие сферическую форму без устьев. В третье объединены роды без устьев, характеризую-

щиеся менее правильной формой – овоидной, цилиндрической или неправильно-угловатой, с пористой или непористой стенкой. Таким образом, важнейшим таксономическим признаком, отличающим два последних подсемейства, послужила форма раковин их представителей.

И.А. Антроповым [1970] разработана несколько иная систематика паратурамминид, в составе которых выделены подсемейства Archaesphaerinae, Parathuramminінae и Tuberitininae. В отличие от Б.В. Пояркова им в последнее не включены роды, не имеющие специального прикрепительного диска, что близко к объему семейства Tuberitinidae в понимании его автора. Эти фораминиферы с мелкими раковинами сферической или субсферической формы вместе с представителями родов с неправильной формой раковины с пористой или непористой стенкой были объединены им в подсемейство Archaesphaerinae, которое, таким образом, объединяет роды, включенные Б.В. Поярковым в подсемейство Usloniinae (Bisphaera, Corbiella, Cribrosphaeroides, Uslonia), и роды, отнесенные им к туберитининам, но не имеющие прикрепительного образования (Archaesphaera, Eovolutina, Rauserina, Tscherdyncevella), а также род Petchorina.

Позднее Б.В. Поярков [1979] повысил ранг подсемейств Parathuramminінae, Tuberitininae и Usloniinae, выделив их в качестве семейств в составе надсемейства Parathuramminidea. К последнему также отнесено семейство Archaesphaeridae. Однако в отличие от И.А. Антропова в это семейство им дополнительно была включена часть родов из семейства Tuberitinidae (Tuberporina, Tuberporella, Diplosphaerina (=Quasituberitina). Роды Bisphaera, Cribrosphaeroides, Uslonia, Corbiella, рассматривавшиеся И.А. Антроповым в составе архесферин, включены в семейство Usloniidae вместе с родами Auroria и Parastegnammina.

Как видно из этого краткого обзора, различная оценка таксономического значения тех или иных признаков паратурамминидей обусловила различный подход к их систематике.

В 1978 г. автором известные к тому времени роды с грубопористой стенкой (Cribrosphaeroides, Auroria), отражающей специфический способ сообщения организма с внешней средой посредством грубых пор, были объединены в подсемейство Cribrosphaerinae в составе семейства Parathuramminidae наряду с подсемействами Parathuramminінae, Archaesphaerinae и Tuberitininae. Было предложено упразднить подсемейство Usloniinae M.-Maclay, 1963, emend Pojarkov, учитывая, что, во-первых, в составе последнего объединены совершенно различные по строению стенки роды (с грубопористой стенкой или без видимой пористости), а во-вторых, род Uslonia является синонимом рода Cribrosphaeroides, что отмечали еще Т.В. Пронина и Б.И. Чувашов [1965]. С согласия автора в работе В.М. Задорожного и О.В. Юферева [1984] впервые было опубликовано описание семейства Cribrosphaeridae Sabirov с повышением ранга выделенного раньше подсемейства. Однако авторы пошли дальше, расширив объем и изменив диагноз семейства за счет включения в его состав новых подсемейств Kalijanellinae (Kalijanella и Uslonia) и Irregularininae (Bisphaera, Irregularina, Quasiirregularina). Включение последнего подсемейства в состав семейства, на наш взгляд, является неудачным, так как объединенные в него роды не имеют грубопористой стенки и к тому же род Irregularina близок к роду Parathurammina, от представителей которого отличается лишь менее правильной формой раковины.

В этой работе авторы предложили систематику паратурамминид, принимая их в ранге надсемейства. В составе последнего наряду с семейством Cribrosphaeridae они выделяют семейства Archaesphaeridae (Archaesphaera, Vicinesphaera, Eovolutina, Rauserina, Serginella), Parathuramminidae (новые подсемейства Dagmarellinae и Cushmanellinae), Tuberitinidae (Tuberitininae и новое подсемейство Tuberporininae) и новые семейства Uralinellidae (Uralinella, Ivdelina, Sogdianina) и Ivanovellidae (Ivanovella и Neoivanovella).

* * *

В этой систематике радикально пересмотрен ранг рода Parathurammina. Диагноз семейства Parathuramminidal, измененный Б.И. Чувашовым [1965] и О.В. Юферевым [Задорожный, Юферев, 1984] совпадает с диагнозом рода Parathurammina. Выделенные в его составе новые подсемейства объединяют 10 родов и подродов, общий объем которых соответствует объему рода Parathurammina по первоначальному диагнозу И.С. Сулейманова [1945]. В этой классификации не выдерживается единый принцип выделения таксономических единиц, поэтому часто близкие формы попадают в разные роды и подсемейства, в результате чего границы между последними расплывчаты. Например, в подсемейство Dagmarellinae объединены паратураммины с тонкостенными формами с сосочковидными или трубочковидными устьевыми возвышениями, а в подсемейство Cushmanellinae – формы с толстой стенкой без устьевых возвышений, либо с трубочковидными или коническими устьевыми возвышениями. В результате в последнее подсемейство попали виды подрода Radiosphaerella и рода Polygonella, которые имеют трубчатые устьевые возвышения и более близки к родам, помещенным в подсемейство Dagmarellinae. В данном случае признаком подсемейственного ранга послужила толщина стенки. Однако и по этому признаку перечисленные выше таксоны и некоторые виды из других родов подсемейства Cushmanellinae практически трудно отделимы от родов подсемейства Dagmarellinae. С другой стороны, в составе последнего выделяются роды либо по форме устьевых возвышений, либо по характеру стенки (одно- или трехслойная), либо по форме раковины или внутренней полости. На наш взгляд, удачным в данной систематике является выделение в составе паратурамминидей новых семейств Ivanovellidae и Uralinellidae, а также подсемейства Tuberoplininae, что, с одной стороны, подчеркнуло существенное отличие включенных в первые два таксона родов от паратурамминид (s. str.), а с другой придало большее таксономическое значение признаку трехслойности стенки у туберитинид.

После установления в 1959 г. семейства Caligellidae, первоначально объединявшего роды Caligella, Baituganella, Evlania, Paracaligella, Paratikhinella и Tikhinella, систематика его претерпела следующие изменения. Лёблик и Тэппен [Loeblich, Tappan, 1964] включили род Paratikhinella в состав выделенного ранее Каммингсом [Cummings, 1955] семейства Earlandiidae, понизив ранг последнего до подсемейства. Б.В. Поярков [1969] дополнительно включил в семейство Caligellidae роды Archaelagena, Earlandia и Petchorina, исключив из его состава род Evlania, в отличие от других родов имеющий светлую, гомогенную стенку.

Е.А. Рейтлингер [Меннер, Рейтлингер, 1971] роды Paratikhinella и Tikhinella отнесла к семейству Earlandiidae, основываясь на их близкой филогенетической связи с родом Earlandia. Вслед за Каммингсом, установившим в камменоугольных отложениях филогенетический ряд родов, развивавшихся в направлении выработки однорядного многокамерного строения раковины у двухкамерных трубчатых форм – Earlandia – Earlandinella – Earlandinita, ею выделен подобный ряд в девоне: Earlandia – Parathikinella – Tikhinella.

Б.В. Поярков [1979] несколько видоизменил предложенную им ранее систематику семейства Caligellidae. Род Archaelagena отнесен к паратурамминидам, а род Tikhinella, на основе анализа изменчивости – к нодозариидам. Роды Earlandia и Paratikhinella рассматриваются в составе ирландиид, причем и калигеллид и эрландиид он включил в надсемейство Hippocrepinoidea Rhumbler, 1895, тем самым исключив их из надсемейства Parathuramminidea.

В последние годы вопросам систематики надсемейства Parathuramminidea, положению его в системе высших таксонов фораминифер и таксономическому рангу вновь уделяется внимание в работах некоторых зарубежных исследователей. При этом за основу принимается система, разработанная Лёбликом и Тэппен [Loeblich, Tappan, 1964]. Так, например, Кониль и др. [Conil et al., 1979] надсемейство Parathuramminacea вместе с Endothyracea и Fusulinacea, объединяющими многокамерных фораминифер, включают в подотряд Fusulinina. При этом в составе первого выделяют семейства

Calcisphaeridae, Usloniidae, Parathuramminidae и Caligellidae. Семейство же Earlandiidae они относят к надсемейству Endothyracea.

Лёблик и Тэппен [Loeblich, Tappan, 1984] также придают большую самостоятельность ирландиидам, исключив их из состава надсемейства Parathuramminacea и приняв их в ранге отдельного надсемейства в подотряде Fusulinina.

Как видно из краткого знакомства с историей развития взглядов на систему паратураммининдей, различные исследователи по-разному относятся к принципам систематики этого надсемейства и оценивают значение тех или иных таксономических признаков, следствием чего являются большие различия предложенных ими систем.

Опыт многолетнего изучения паратураммининдей привел автора к выработке определенных взглядов на принципы систематики и классификацию надсемейства, основанные на всестороннем изучении морфологии, палеоэкологии, стратиграфического распространения его представителей, найденных в Таджикистане, анализе имеющейся литературы, учете систематических построений предыдущих исследователей и современной тенденции к повышению таксономического ранга фораминифер.

Признание решающего значения состава и первичной структуры стенки для систематики астроризид в настоящее время мало у кого вызывает сомнение. Поэтому главным таксономическим признаком для всего надсемейства Parathuramminidea по "Основам палеонтологии", отличающим его от остальных астроризид, следует считать наличие первичной секреционной известковой микрогранулярной стенки. Происхождение и таксономическое значение второго светлого стекловатого слоя, отмеченного многими исследователями, вызывает больше разногласий. Автор присоединяется к мнению исследователей [Быкова, 1955], указывающих, что в некоторых случаях дополнительные слои стенки, возможно, являются вторичными образованиями, как, например, светлый кальцитовый слой у раковин бисфер, некоторых паратураммин и т.д. Этот слой отмечается то на внутренней, то на внешней поверхности раковины, не всегда четко выдерживается у всех особей, бывает сплошным или частично развитым, проявляется у представителей различных систематических групп и чаще всего является единственным отличием различных представителей одного и того же вида. Во многих случаях выявляется бесструктурность, аморфность этого слоя, в связи с чем, по-видимому, его часто называют "стекловатым". По всей вероятности, его происхождение вторично, связано с особенностями захоронения и диагенеза и, возможно, обусловлено сохранением и фоссилизацией при гибели организма некоторых метаплазматических и аллоплазматических образований, всегда находящихся в цитоплазме (растворенные минеральные соли, некоторые внутренние скелетные образования органического состава, минеральные зерна и другие подобные включения), не принимающих участия в строении основной первичной стенки, структура которой жестко определяется генетически обусловленными процессами, происходящими при участии известьвыделяющего аппарата фораминифер. Как известно, в течение жизни протоплазма у них может временами полностью изливаться наружу (в этом случае раковина становится как бы образованием внутреннего скелета) или концентрироваться внутри. Поэтому, если вышеприведенный механизм образования дополнительного слоя верен, присутствие его то снаружи, то внутри раковины находит удовлетворительное объяснение. Этот вторичный бесструктурный светлый стекловатый слой нужно отличать от светло-серого зернистого (например, второй наружный слой у представителей рода Auroria) и от стекловато-лучистого с радиальной ориентировкой кристаллов кальцита, характерного для нодозариид и связанного с деятельностью их известьвыделяющего аппарата. Как известно, для палеозойских нодозариид характерна стенка с комбинацией микрогранулярного и стекловато-лучистого слоя, что четко отличает их от паратураммининдей. Поэтому, например, включение Б.В. Поярковым [1979] рода Tikhinella, имеющего однослойную микрогранулярную стенку, в одну группу с родами Eonodosaria, Eogeinitzina, Frondilina подсемейства Nodosariinae Ehrenberg, 1838, так же как отнесение этого рода (как синоним рода Nodosinella) в состав семейства Nodosinellidae Rhumbler, 1895 Лёбликом и Тэппен [Loeblich, Tappan, 1964], неправомерно.

Следующим признаком, имеющим высокий таксономический ранг и позволившим авторам "Основ палеонтологии" [1959] выделить в надсемействе Parathuramminidea два семейства – Parathuramminidae и Caligellidae, является общий план строения раковины. Для калигеллид характерно наличие округлой начальной камеры и второй трубчатой, неподразделенной или подразделенной с помощью пережимов и переломов стенки, псевдосепт, септ и сообщающейся с внешней средой посредством конечного устья. Включение в данное семейство рода Baituganella, не имеющего определенного устья, следует признать неудачным.

Наличие трехслойной стенки, внешний и внутренний слои которой микрогранулярные, а средний – светлый, серый, отличающийся структурой слагающего его карбоната кальция, является важным таксономическим признаком, проявляющимся в различных филогенетических ветвях и имеет значение признака родового или подсемейственного ранга. Истинную трехслойность нужно отличать от ложной, обусловленной вложением раковин друг в друга [Антропов, 1970; Сабиров, 1982].

Присутствие или отсутствие устьев у однокамерных и концентрических двухкамерных форм является важным таксономическим признаком. В настоящее время паратурамминидей с устьями все исследователи выделяют в отдельное семейство или даже надсемейство, что является вполне обоснованным. Однако не следует придавать большого значения внешней форме их раковин, как это иногда делается, считая ее таксономическим признаком высокого ранга, часто семейственной категории, так как форма у этих, часто неправильных несимметричных фораминифер очень пластична. Представители некоторых родов могут менять свою форму в больших пределах: от правильной до совершенно причудливой. В то же время другие признаки (наличие или отсутствие устьев или пор, характер строения стенки, способ подразделения камеры на более дробные части или "псевдокамеры", строение устьев и их количество, иногда форма внутренней полости и т.д.) остаются более стабильными, отражая общие закономерности строения протоплазматического тела и характер связи организма с внешней средой, что и позволяет в комбинации классифицировать их вплоть до видового уровня. Форма раковин у однокамерных паратурамминидей, как правило, в различных филогенетических ветвях служит признаком родового, видового и внутривидового отличия.

Значение некоторых других признаков для систематики этой группы можно выявить из диагнозов конкретных таксонов и замечаний к ним предлагаемой ниже системы, в которой надсемейство Parathuramminidea [Основы палеонтологии, 1959] возведено в ранг отряда в составе надотряда Astrorhizoida, что диктуется необходимостью повышения таксономического ранга фораминифер, основанной на изучении современных их представителей.

ОТРЯД PARATHURAMMINIDA

Диагноз. Раковины свободные или прикрепленные, иногда ложноколониальные, одно- реже двухкамерные, от шарообразной до неправильно-угловатой формы, либо однорядные прямолинейные трубчатые двух- или многокамерные; устья многочисленные, редкие или одиночные, либо отсутствуют; стенка известковая, секреционная, одно-, двух-, трех-, или многослойная, с постоянным, темным в шлифах микрогранулярным слоем, непористая, либо со скрытой, тонкой или грубой пористостью.

Возраст. Кембрий – пермь.

Состав. Подотряды Parathuramminina, Earlandiina.

ПОДОТРЯД PARATHURAMMININA

Диагноз. Раковины одно- реже двухкамерные от шарообразной до неправильно-угловатой формы, иногда различным образом подразделенные на два или больше камероподобных участка или псевдокамеры, с устьями или без них.

Возраст. Кембрий–карбон.

Состав. Надсемейства Parathuramminacea и Archaesphaeracea.

НАДСЕМЕЙСТВО PARATHURAMMINACEA E. BUKOVA, 1955

Диагноз. Раковины свободные или прикрепленные, иногда ложноколониальные, одно- реже концентрически двухкамерные, сферической, овоидной, округло-угловатой формы; устья многочисленные на концах устьевых горлышек или возвышений или непосредственно на поверхности раковины (редко устье единственное); иногда дополнительно имеются многочисленные слепые выросты; стенка одно-, двух- или трехслойная, непористая, редко тонкопористая с постоянным однородным микрогранулярным слоем.

Возраст. Ордовик–карбон.

Состав. Семейства Parathuramminidae, Ivanovellidae, Uralinellidae.

Замечания. Объем надсемейства принимается уже, чем у А.В. Фурсенко [Основы палеонтологии, 1959], т.е. трубчатые двухкамерные и многокамерные формы отнесены к подотряду Earlandiina, а однокамерные без устьев – к надсемейству Archaesphaeracea.

Главные диагностические признаки надсемейства – наличие многочисленных устьев при однокамерном или концентрически двухкамерном строении раковины.

СЕМЕЙСТВО PARATHURAMMINIDAE E. BYKOVA, 1955

Диагноз. Раковины свободные, редко прикрепленные, однокамерные, сферической, овоидной, многогранной, округло-угловатой или неправильной формы; стенка одно-, двух- или трехслойная, непористая, редко тонкопористая; устья многочисленные (редко единичные), на концах устьевых горлышек или непосредственно на поверхности раковины.

Возраст. Ордовик–карбон.

Состав. Роды Parathurammina Suleimanov, 1945; Hemithurammina Mamet, 1973; Irregularina Vissarionova, 1950; Pachythurammina Vachard, 1977; Palachemonella Beckman, 1953; Paralagena Sabirov, 1986; Parathuramminites Antropov, 1970; Saltovskajina Sabirov, 1982.

Замечания. Отличительный признак семейства – отсутствие на поверхности раковины каких-либо дополнительных образований, кроме устьевых возвышений при однокамерном строении. Из состава рода Irregularina необходимо исключить формы, описанные некоторыми исследователями [Рейтлингер, 1954, с. 62–63; Быкова, 1955, с. 21–22; Чувашов, 1965, с. 27; Манукалова-Гребенюк, 1974, с. 21–24], как не имеющие определенных устьев. Ряд форм из последней работы относится в одних случаях к калигеллидам (широкое устье на конце трубчатой камеры), в других за устье приняты несохранившиеся участки стенки, т.к. такие тонкостенные формы не могут образовывать широкие устья без укрепления их посредством устьевых возвышений, как это наблюдается у тонкостенных паратураммин. Род Irregularina, согласно первоначальному диагнозу и типовому виду, отличается от рода Parathurammina лишь неправильной формой. Не исключено, что к нему относятся уродливые или деформированные формы паратураммин. Выделение рода Bithurammina M.-Maclay, 1963 неудачно, так как к нему отнесены формы с вложенными друг в друга раковинами паратураммин. На поздней стадии развития паратурамминид проявляется новый признак – пористость стенки (род Pachythurammina).

СЕМЕЙСТВО IVANOVELLIDAE TCHUVASHOV ET JUFEREV, 1984

Диагноз. Раковины свободные, однокамерные, сферической и субсферической формы; стенка раковины двухслойная: внутренний – тонкий, темный, микрогранулярный, внешний – толстый, серый или светло-серый, рыхлый, иногда редуцированный; устья многочисленные на концах массивных устьевых возвышений; кроме того, имеются полные замкнутые трубчатые образования и прямые или ветвящиеся выросты внутреннего слоя.

Возраст. Верхний силур–девон.

Состав. Роды Ivanovella Pronina, 1969 и Neoivanovella Tchuvashov et Juferev, 1981.

З а м е ч а н и я. Для семейства характерно наличие наряду с устьевыми возвышениями дополнительных образований на поверхности раковины. Внешний слой, возможно, имеет вторичную природу. Авторы родов отмечают его невыдержанность, редуцированность, а для рода Neoivanovella прямо указывается на возможную связь формирования его внешнего слоя с условиями захоронения. Роды различаются характером дополнительных образований.

СЕМЕЙСТВО URALINELLIDAE TCHUVASHOV, JUFEREV ET ZADOROZHNYI, 1984, EMEND. MIHI

Д и а г н о з. Раковины прикрепленные, двухкамерные с объемлющими одна другую камерами, часто ложноколониальные, сферической округло-угловатой или многогранной формы; стенка однослойная; устья многочисленные на концах трубчатых устьевых возвышений, начинающихся с внутренней или внешней камеры.

В о з р а с т. Верхний силур—нижний карбон.

С о с т а в. Роды Uralinella E. Bykova, 1952; Maclayina Saltovskaja, 1981; Turkmeniella M.-Maclay, 1963.

З а м е ч а н и я. Отличительный признак — концентрически двухкамерное строение при наличии многочисленных устьевых возвышений. Маклаины отличаются от туркмениел менее развитыми устьевыми возвышениями и меньшими размерами, что, в сущности, для паратурамминацей является видовым признаком, а от Uralinella оба рода отличаются тем, что устьевые возвышения у них начинаются не с внутренней камеры, а с внешней. Не исключено, что к ним относятся часто встречаемые случаи роста одной раковины в другой, как отмечалось выше для паратураммин. Формы, отнесенные к этим двум родам, требуют дополнительного изучения и пока условно рассматриваются как возможные промежуточные формы между паратурамминами и уралинеллами.

НАДСЕМЕЙСТВО ARCHAESPHAERACEA ANTROPOV, 1970

Д и а г н о з. Раковины свободные или прикрепленные одно-, или двухкамерные, шаровидной, полусферической, овальной, вытянутой или иной формы, иногда с пережимами, перегородками или псевдосептами, иногда покрыты шипами, соседние камеры у двухкамерных форм связаны простым отверстием; стенка раковины известковая, одно- редко двух-, трех- или многослойная, с постоянным микрогранулярным слоем, со скрытой, тонкой или грубой пористостью.

В о з р а с т. Кембрий—карбон.

С о с т а в. Семейства Archaesphaeridae, Bisphaeridae, Rauserinidae, Cribrosphaeridae, Tuberitinidae.

З а м е ч а н и я. Иногда отмечается наличие непостоянного светлого стекловатого слоя на внутренней или внешней поверхности раковины. Характерный признак надсемейства — отсутствие устьев, за исключением некоторых форм семейства Cribrosphaeridae, о чем будет сказано ниже.

СЕМЕЙСТВО ARCHAESPHAERIDAE ANTROPOV, 1970, EMEND. MIHI

Д и а г н о з. Раковины свободные, редко прикрепленные, однокамерные, шарообразной или субшарообразной формы, иногда покрыты шипами; стенка раковины одно-, трех- или многослойная со скрытой или тонкой пористостью; устьев нет.

В о з р а с т. Кембрий—карбон.

С о с т а в. Подсемейства Archaesphaerinae, Neoarchaesphaerinae, Pachysphaerinae.

З а м е ч а н и я. Впервые в ранг семейства этот таксон возведен Б.В. Поярковым [1979] из подсемейства Archaesphaerinae Antropov, 1970. Из состава семейства в его понимании исключены роды, относящиеся к туберитинидам, а также формы двухкамерные и неясного систематического положения — Rauserina, Eovolutina, Arakaevella.

ПОДСЕМЕЙСТВО ARCHAESPHAERINAE ANTROPOV, 1970, EMEND. MIHI

Диагноз. Раковины свободные, субшарообразной, шарообразной или близкой формы; стенка раковины одно-, редко многослойная, скрытопористая.

Возраст. Кембрий–карбон.

Состав. Роды Archaesphaera Suleimanov, 1945; Serginella Pronina, 1963; Vicinesphaera Antropov, 1950.

ПОДСЕМЕЙСТВО NEOARCHAESPHAERINAE SABIROV, SUBFAM. NOV.

Диагноз. Раковины свободные или прикрепленные от сферической до полусферической формы, поверхность покрыта прямыми или ветвящимися выростами; стенка раковины однослойная, микрогранулярная.

Возраст. Верхний силур–девон.

Состав. Роды Neoarchaesphaera M.-Maclay, 1963; Atjusella L. Petrova, 1981; Ratella Kotlyar, 1982.

Замечания. Отличительный признак – наличие выростов на поверхности раковины. Род Atjusella отличается от рода Neoarchaesphaera лишь способностью прикрепляться, а род Ratella от двух других – ветвящимися выростами.

ПОДСЕМЕЙСТВО PACHYSPHAERINAE SABIROV, SUBFAM. NOV.

Диагноз. Раковины свободные, маленькие, сферической и субсферической формы; стенка раковины толстая, одно- или трехслойная, пористая.

Возраст. Средний девон–пермь.

Состав. Роды Pachysphaerina Conil et Lys, 1968; Tamarina L. Pertova, 1981.

Замечания. Отличительный признак подсемейства – толстая, пористая стенка.

СЕМЕЙСТВО BISPHAERIDAE SABIROV, FAM. NOV.

Диагноз. Раковины свободные, однокамерные, субшарообразной, овоидной, неправильной, вытянутой палочковидной формы, с пережимами, выступами стенки, иногда с короткими перегородками; стенка однослойная микрогранулярная, редко грубозернистая с включениями крупных зерен кальцита, иногда с дополнительным светлым слоем.

Возраст. Девон–нижний карбон.

Состав. Роды Bisphaera Birina, 1948; Corbiella (Antropov), 1950; Quasiirregularina Sabirov, 1978; Parastegnammina Pojarkov, 1969; Vulgarella Michno, 1975.

Замечания. От представителей семейства Archaesphaeridae отличаются менее правильной и более разнообразной пластичной формой, более крупными размерами.

СЕМЕЙСТВО RAUSERINIDAE SABIROV, FAM. NOV.

Диагноз. Раковины свободные, овальной, либо неправильно-угловатой или удлиненно-округлой формы с подразделением полости раковины выростами стенки, пережимами или псевдосептами на две камеры или несколько псевдокамер; у двухкамерных форм камеры сообщаются между собой простым отверстием; стенка раковины однослойная, микрогранулярная, скрытопористая; устья отсутствуют.

Возраст. Силур–нижний карбон.

Состав. Роды Rauserina Antropov, 1950; Baituganella Lipina, 1955; Petchorina Reitlinger, 1962.

Замечания. Отличительный признак семейства – подразделение раковины на камеры или псевдокамеры с сохранением сообщения между ними.

СЕМЕЙСТВО CRIBROSPHAERIDAE SABIROV, 1984

Диагноз. Раковины свободные, редко прикрепленные, однокамерные от сферической до неправильно-угловатой формы, с пережимами, вздутиями и выростами; стенка раковины одно- или двухслойная, с постоянным микрогранулярным слоем, грубопористая; устья отсутствуют или представлены одним или несколькими широкими устьевыми горлышками.

Возраст. Силур–нижний карбон.

Состав. Cribrosphaeroides Reitlinger, 1954; Auroria Pojarkov, 1969; Kalijanella L. Petrova, 1981.

Замечания. Главный таксономический признак семейства – наличие грубопористой стенки, а эпизодическое появление на разных уровнях филогенетического развития семейства устьев (Cribrosphaeroides novita Pronina, C. apertus Pronina, Auroria aperta Sabirov, Kalijanella L. Petrova) является новообразованием, не получившим дальнейшего развития и регрессирующим, по-видимому, по причине функциональной нецелесообразности (при наличии грубых пор, хорошо выполняющих роль устьев).

СЕМЕЙСТВО TUBERITINIDAE M.-MACLAY, 1958

Диагноз. Раковины прикрепленные, однокамерные или свободные двухкамерные, часто ложноколониальные; камеры колбообразные, правильные полусферические или близкие к сферическим, соединяющиеся друг с другом или прикрепляющиеся посредством специального прикрепительного образования – гладкого базального диска или "ножки" или без них (редко); стенка раковины однослойная, микрогранулярная, иногда двухслойная с серым зернистым внешним слоем или трехслойная с серым зернистым средним слоем, пористая или скрытопористая.

Возраст. Девон–пермь.

Состав. Подсемейства Tuberitininae и Tuberoporininae.

Замечания. Наличие или отсутствие видимой пористости у туберитинид обычно является признаком родового отличия, но иногда, как отмечали А.Д. Миклухо-Маклай [1963] и Б.В. Поярков [1969], развитие пористости имеет ранг видового признака.

ПОДСЕМЕЙСТВО TUBERITININAE M.-MACLAY, 1958

Диагноз. Раковины однокамерные, прикрепляющиеся посредством базального диска или свободные двухкамерные; стенка однослойная, микрогранулярная, редко двухслойная, пористая или скрытопористая.

Возраст. Девон–пермь.

Состав. Роды Tuberitina Galloway et Harlton, 1928; Diplosphaerina Derville, 1931; Eotuberitina M.-Maclay, 1958; Mendipsia Conil et Longerstaey, 1979.

Замечания. Род Capidulina Maslov, 1935 рассматривается как синоним рода Tuberitina, а роды Neotuberitina M.-Maclay, 1958 и Quasituberitina Pojarkov, 1961 – как синонимы рода Diplosphaerina.

ПОДСЕМЕЙСТВО TUBEPORININAE ZADOROZHNYI, 1984, EMEND. MIHI

Диагноз. Раковины однокамерные, прикрепляющиеся базальным диском, выступом, "ножкой" или уплощенной стороной (редко) либо свободные двухкамерные; стенка раковины пористая или скрытопористая, трехслойная с внутренним и внешним тонкими микрогранулярными и средним – толстым, серым, зернистым слоями; иногда функцию пор несут многочисленные поровые каналы, подобные устьевым.

Возраст. Девон–карбон.

Состав. Роды Tubeporina Pronina, 1960; Bituberitina, M.-Maclay, 1965; Ivdelina Malakhova, 1963; Sogdianina Saltovskaja, 1973; Tubeporella Pronina, 1969.

Замечания. В первоначальном диагнозе рода Bituberitina отмечалось двухкамерное строение, однако дополнительное изучение девонских представителей показало,

что они являются однокамерными формами, имеющими трехслойную стенку. Род Orientina, являющийся синонимом рода Ivdelina [Сабиров, 1974] Б.В. Поярковым рассматривается в составе туберитинин, а род Ivdelina – в составе паратурамминин, так как в первоначальном диагнозе рода указаны многочисленные устья. Однако "устьевые каналы" у ивделин аналогичны порам (или поровым каналам) у родов Tuberporina и Tuberporella, с которыми их объединяет также одинаковое строение стенки и сходный образ жизни (отмечены даже случаи прикрепления ивделин с помощью базального диска, а не "ножки"), поэтому они помещены в состав тубепоринин. Род Sogdianina отнесен к тубепорининам, благодаря сходству в образе жизни, строении стенки и близости к роду Ivdelina, от которого отличается постоянным отсутствием ножки.

ПОДОТРЯД EARLANDIINA

Диагноз. Раковины свободные (?) трубчатые, чаще всего с обособленной начальной камерой, трубчатая часть неподразделенная либо посредством пережимов, переломов, псевдосепт и септ подразделенная на нерегулярные камеры или псевдокамеры; стенка микрогранулярная, иногда грубозернистая однородная или пористая; устье на конце трубчатой части.

Возраст. Силур–пермь.

Состав. Семейства Earlandiidae, Caligellidae.

Замечания. Отличительный признак подотряда – трубчатое строение раковины с конечным устьем.

СЕМЕЙСТВО EARLANDIIDAE CUMMINGS, 1955

Диагноз. Раковины правильные трубчатые, обычно с обособленной начальной камерой, трубчатая часть неподразделенная или состоит из однорядной серии возрастающих псевдокамер или камер, отделенных друг от друга короткими псевдосептами или септами с простым отверстием посередине; стенка микрогранулярная, иногда с включениями более грубых зерен кальцита, однородная, редко пористая.

Возраст. Силур–пермь.

Состав. Роды Earlandia Plummer, 1930; Lugtonia Cummings, 1955; Oldella Pronina, 1968; Paratikhinella Reitlinger, 1954; Tikhinella E. Bykova, 1952.

Замечания. Помещенные Каммингсом [Cummings, 1955] в состав ирландиид роды Earlandinella и Earlandinita являются младшими синонимами родов Paratikhinella и Tikhinella, т.к. их диагнозы и изображения идентичны.

СЕМЕЙСТВО CALIGELLIDAE REITLINGER, 1959

Диагноз. Раковины свободные (?), неправильные, состоящие из округлой, угловато-округлой начальной камеры и второй трубчатой, или трубчатые неправильных очертаний без обособления начальной камеры, подразделенные пережимами, переломами стенки или псевдосептами на различные по размерам и форме нерегулярные псевдокамеры; стенка однородная, микрогранулярная, редко грубозернистая, иногда пористая; устье простое, на конце трубки.

Возраст. Силур–карбон.

Состав. Роды Caligella Antropov, 1950; Glubokoevella Pronina, 1970; Paracaligelloides Reitlinger, 1965.

Замечания. Из состава семейства исключены роды, не имеющие конечного устья и трубчатого строения (Baituganella, Petchorina). Роды Paracaligella Lipina, 1955 и Eotikhinella Pronina, 1980 рассматриваются как синонимы рода Caligella.

Insertae sedis

К этой группе отнесены роды неясного систематического положения, не имеющие устьев и видимых пор, раковины которых подразделены на камеры, полностью изолированные друг от друга: Arakaevella Pronina, 1963; Eoammosphaeroides Pronina, 1970; Eovolutina Antropov, 1950; Polysphaerinella Mamet, 1973; Turaensis Pronina, 1970.

З а м е ч а н и я. По сообщению Л.Г. Петровой, у нее и Б.И. Чувашова создалось мнение, что к роду Arakaevella отнесены поперечные сечения водорослей рода Botominella. В первоначальном диагнозе рода Eovolutina указывается наличие простого терминального устья. Оно наблюдается также на изображении голотипа в виде простого отверстия в стенке. Однако впоследствии устье никем не наблюдалось. А.Д. Миклухо-Маклай [1963] отмечает в диагнозе рода неопределенность устья и неудачность изображения голотипа в "Основах палеонтологии". Возможно, у голотипа была сломана часть стенки, что и было принято за устье. Как показывает опыт изучения примитивных фораминифер, у подобных тонкостенных форм раковина у устьев обязательно укрепляется посредством устьевых возвышений и только у толстостенных форм устья непосредственно открываются на поверхности раковины.

ЛИТЕРАТУРА

Антропов И.А. К вопросам систематики, филогении и стратиграфического распространения паратурамминид // Тр. Геол. ин-та Мингео СССР. 1970. С. 138–150.

Быкова Е.В. Фораминиферы и радиолярии девона Волго-Уральской области и Центрального девонского поля и их значение для стратиграфии // Фораминиферы, радиолярии и остракоды девона Волго-Уральской области. Л.: Гостоптехиздат. 1955. С. 5–190.

Задорожный В.М., Юферев О.В. Foraminifera // Палеозой юго-востока Западно-Сибирской плиты. Новосибирск: Наука, 1984. С. 70.

Манукалова-Гребенюк М.Ф. Фораминиферы верхнедевонских отложений Днепровско-Донецкой и Припятской впадин. М.: Недра, 1974. 64 с.

Меннер В.В., Рейтлингер Е.А. Провинциальные особенности фораминифер среднего и позднего девона севера Сибирской платформы // Систематика, палеобиогеография и стратиграфическое значение фораминифер. М.: Наука, 1971. С. 25–38.

Миклухо-Маклай А.Д. Новое семейство фораминифер – Tuberitinidae. // Вопр. микропалеонтологии. 1958. Вып. 2. С. 130–135.

Миклухо-Маклай А.Д. Верхний палеозой Средней Азии. Л.: Изд-во ЛГУ. 1963. 329 с.

Основы палеонтологии: Общая часть: Простейшие. М.: Изд-во АН СССР. 1959. 482 с.

Поярков Б.В. Стратиграфия и фораминиферы девонских отложений Тянь-Шаня. Фрунзе: Илим, 1969. 185 с.

Поярков Б.В. Развитие и распространение девонских фораминифер. М.: Наука, 1979. 172 с.

Пронина Т.В., Чувашов Б.И. Эволюционное развитие, систематика, палеоэкология и стратиграфическое значение семейства Parathuramminidae // Систематика и филогения фораминифер и остракод. М.: Наука, 1965. С. 71–82. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 9).

Рейтлингер Е.А. Девонские фораминиферы некоторых разрезов восточной части Русской платформы // Палеонтологический сборник. М · Гостоптехиздат, 1954. № 1. С. 52–81.

Сабиров А.А. Систематика, экология и стратиграфическое значение рода Ivdelina (Foraminifera) // Новые данные по геологии Таджикистана. Душанбе: Тадж. ун-т, 1974. Вып. 3. С. 45–52.

Сабиров А.А. К классификации паратураммин // Изв. АН ТаджССР. Отд-ние. физ.-мат., хим. и геол. наук. 1982. № 3 (85). С. 62–67.

Сулейманов И.С. Новые виды мелких фораминифер из турнейского яруса Ишимбаевского нефтеносного района // Докл. АН СССР. 1945. Т 48, № 2. С. 130–134.

Чувашов Б.И. Фораминиферы и водоросли из верхнедевонских отложений западного склона Среднего и Южного Урала // Фораминиферы девона и перми Урала. Свердловск: Урал. фил. АН СССР, 1965. С. 3–154.

Conil R., Longerstaey P.J., Ramsbottom W.H.S. Matériaux pour l'étude micropaléontologique du Dinantien de Grande – Bretagne // Mém. Inst. géol. Univ. Louvain. 1979. Vol. 30. P. 187.

Cummings R. Nodosinella Brady, 1876 and associated Upper Paleozoic genera // Micropaleontology. 1955. Vol. 1, N 3. P. 221–238.

Loeblich A., Tappan H. Suprageneric classification of the Rhizopodez // J. Paleontol. 1961. Vol. 35. P. 245–330.

Loeblich A., Tappan H. Treatise on invertebrate paleontology. Pt C. Protista 2. N.Y.: Geol. Soc. Amer.: Univ. Kans. press, 1964. 900 p.

Loeblich A.R., Tappan H. Suprageneric classification of the Foraminifera (Protozoa) // Micropaleontology. 1984. Vol. 30, N 1. P. 1–70.

On systematics and taxonomical range of Parathuramminidea (Foraminifera)

A.A. Sabirov

The questions of Parathuramminidea systematics and taxonomical range are considered. Detailed consideration of the matter is given. The Parathuramminidea rank is raised up to order. Diagnosis up to suborders, subfamilies and families is given.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 29 Вопросы микропалеонтологии 1987

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук Д.М. Раузер-Черноусова

УДК 563.125.6.01

А.В. ДЖЕНЧУРАЕВА

Управление геологии Киргизской ССР

К СИСТЕМАТИКЕ РОДОВ PSEUDOSTAFFELLA И NEOSTAFFELLA (фузулиниды)

Род Pseudostaffella был впервые выделен М.Л. Томпсоном в 1942 г. [Thompson, 1942]. В качестве диагностических признаков были указаны следующие: раковина маленькая, от сферической до субсферической по форме с закругленными или слегка сжатыми (умбиликатными) полюсными областями. Отношение L к D у зрелых экземпляров от 1 : 1 до 1 : 0,8. Периферия широко закругленная в продолжение всего роста. Зрелые экземпляры достигают максимального размера от 0,5 до 1,8 мм в ширину и 0,5–1,7 мм в длину. Число оборотов у зрелых экземпляров от четырех до семи. У некоторых экземпляров ось навивания ювенария наклонена под большим углом к оси внешних оборотов (эндотироидный тип навивания). Септы многочисленные, нескладчатые, прямые или слегка изогнутые в полюсных областях. Туннель единичный, имеющий очень неправильный и асимметричный путь и узкий угол. Хоматы хорошо развиты, обычно высотой более половины высоты камер. О стенке говорится, что она обычно тонкая и состоит из тектума, верхнего и нижнего текториев; у видов, представители которых обладают крупными раковинами, имеется диафанотека. Но в примечании Томпсон указывает, что "диафанотека", которая была для этих форм описана, по-видимому, представляет собой несколько более плотную верхнюю часть нижнего тектория, а не истинную диафанотеку.

При выделении рода Pseudostaffella Томпсон отнес к нему, кроме генотипа Pseudostaffella neednami, еще четыре описанных ранее вида штаффелл, распространенных на территории Америки: Staffella keytei Roth et Skinner, S. keytei Roth et Skinner var. maccoyensis Thompson, S. atokensis Thompson, S. hollingsworthi Thompson. Из видов, известных в пределах Европы и Азии, к этому роду Томпсоном были отнесены: Staffella sphaeroidea (Moeller) /? = Melonia (Borelis) sphaeroides Ehrenberg/, S. quadrata (Deprat), S. mölleri Ozawa, S. ozawai Lee et Chen (= S. confusa Lee et Chen), S. parasphaeroida Lee et Chen, S. paradoxa Dutk., S. antiqua Dutk. и S. compressa Rauser.

В "Основах палеонтологии" [1959] род Pseudostaffella с типовым видом P. neednami Thompson, 1942 определяется следующим диагнозом: "Раковина наутилоидная, шарообразная или в виде барабана, инволютная. Стенка из тектума, тонкой диафанотеки (не всегда выраженной) и двух текториев. Хоматы хорошо развиты. Около 50 видов. Ср. карбон СССР (повсеместно), Китая, Японии, Северной Америки" (с. 208).

В 1956 г. Ф.С. Путря выделил в семействе Ozawainellidae Thompson et Foster, 1937 подсемейство Pseudostaffellinae Putrja, 1956, к которому он отнес всего лишь один род Pseudostaffella. В 1959 г. А.Д. Миклухо-Маклай, включив подсемейство Pseudostaffellinae Putrja в состав семейства Ozawainellidae Thompson et Foster, 1937, предложил разделение рода Pseudostaffella на два: собственно Pseudostaffella и Neostaffella.

Р о д Pseudostaffella Thompson, 1942
(по А.Д. Миклухо-Маклаю, 1959, с. 629)

Т и п р о д а – Pseudostaffella needhami Thompson, 1942; Нью-Мексико; средний карбон.

Д и а г н о з. Раковины маленькие, почти сферические, несколько неправильные и сжатые по оси навивания, меняющей свое расположение. Первые обороты плектогироидные. Стенка зернистая, слабо дифференцированная. Хоматы треугольные и бугорчатые, хорошо развитые.

В "Замечаниях" А.Д. Миклухо-Маклай [1959] обращает внимание на тесную связь представителей описываемого рода с зоштаффеллами (группа E. protvae Rauser), от которых они отличаются лишь бóльшими размерами и развитием хомат. С другой стороны, псевдоштаффеллы тесно связаны и с неоштаффеллами, которые от них произошли в начале раннемосковского века или в конце позднебашкирского.

Р о д Neostaffella M.-Maclay, 1959
(по А.Д. Миклухо-Маклаю, 1959, с. 630)

Т и п р о д а – Pseudostaffella sphaeroidea Ehrenberg, 1834; Подмосковье; верхний московский ярус (верхнемосковский подъярус).

Д и а г н о з. Раковины средние, шарообразные, инволютные, симметричные, первые обороты иногда плектогироидные. Стенка начальных оборотов зернистая, внешних – с диафанотекой. Хоматы – лентовидные, доходящие до пупков.

В "Замечаниях" автор рода Neostaffella отмечает, что виды, относящиеся к нему, по форме раковины подразделяются на три группы, обладающие рядом общих признаков: зто Neostaffella с почти шарообразной раковиной (типа N. confusa Lee et Chen), Neostaffella с неправильной субквадратной раковиной (типа N. paradoxa Dutk.) и округлой раковиной с выпуклыми пупками (типа N. ozawai Lee et Chen). А.Д. Миклухо-Маклай предполагает, что, возможно, при дальнейшем изучении их придется выделить в качестве подродов рода Neostaffella M.-Maclay, 1959.

Таким образом, согласно приведенным данным [Миклухо-Маклай, 1959, 1963], псевдоштаффеллы отличаются от неоштаффелл меньшими размерами раковин, эндотироидным навиванием спирали в ранних оборотах, треугольной и бугорковидной формой хомат и иным стратиграфическим распространением.

Выделение родов Pseudostaffella и Neostaffella поддерживает американский палеонтолог Д. Гроуз [Groves, 1984] после переизучения лектотипа вида Pseudostaffella neednami Thompson и пересмотра в связи с этим состава одноименного рода. Решающим признаком при отнесении видов к Pseudostaffella или Neostaffella он считает трех- или четырехслойное строение стенки.

Однако зто разделение рода Pseudostaffella было принято не всеми исследователями. Причина заключается в субъективизме оценки морфологических признаков. В настоящей работе мы попытались исследовать среднекаменноугольных южноферганских псевдоштаффелл с применением к ним мерных характеристик, которые в значительной степени снижают субъективную оценку таксономического ранга морфологических признаков. Нами было изучено более 500 экземпляров псевдоштаффелл, представленных 28 видами и подвидами. Для их определения была разработана система морфологических признаков, подобно предложенным раннее системам М.Н. Соловьевой [1978] и М.А. Калмыковой [1982]. Согласно этим системам учитывались основные структуры, применяемые при определении видов: форма раковины, стенка, хоматы, размеры, пупки, темп раскручивания спирали, положение оси навивания. В пределах структур выделена система признаков, которые, в свою очередь, подразделялись на градации и варианты. Так, форма раковин была определена, как: 1. Округло-четырехугольная с подразделениями на: а) слегка вытянутая по оси навивания; б) слегка сжатая по оси навивания; в) с пупками и вогнутым наружным краем и II – сферическая и субсферическая: а) сферическая; б) субсферическая и наутилоидная; в) сферическая,

слегка сжатая по оси навивания. Наружные стенки раковины подразделяются на: I – трехслойную, II – четырехслойную. Характер хомат выражался в пяти вариантах – 1) округлые; 2) треугольные; 3) треугольные с почти вертикальной поверхностью, обращенной к устью; 4) ленточные, не доходящие до полюсов; 5) ленточные, доходящие до полюсов. Размеры раковины принимались по градациям, общепринятым для фузулинид. Учитывались: 1) длина (мм) с подразделениями на: а) незначительную 0,20–0,30; б) среднюю 0,30–0,50; в) умеренную 0,50–0,70; г) значительную 0,70–1,00 и 2) диаметр с подразделениями на: а) маленький 0,20–0,30; б) средний 0,30–0,50; в) большой 0,50–0,70; г) очень большой 0,70–1,00 и больше. Пупочная область описана в четырех вариантах: 1) раковины с плоскими осевыми областями; 2) со слабо выпуклыми осевыми областями; 3) со слабо вогнутыми осевыми областями и 4) с углубленными осевыми областями. Темп развертывания спирали охарактеризован в трех вариантах: 1) тесное навивание с низким индексом компактности спирали (и вмещающий угол кривой значений диаметров последовательных оборотов L до 35°); 2) сравнительно свободное со средним индексом компактности спирали (L до 50°); 3) свободное с высоким индексом компактности спирали (L более 50°). Положение оси навивания спирали описано как: 1) общее для всех оборотов и 2) эндотироидное в юношеской стадии.

Затем были пересмотрены шлифы совместно с фотографическими изображениями их и все показатели признаков определены по предложенным градациям и вариантам. После такой унификации признаков необходимо установить частоту встречаемости градаций и вариантов признаков у каждого вида по формуле

$$h_1 = \frac{\text{Число экземпляров с данной градацией или вариантом признака}}{\text{Общее число изученных экземпляров данного вида}},$$

т.е. для видов построить вероятностные политомические таблицы (см. таблицу, см. вкл.). Здесь частота встречаемости всех градаций и вариантов каждого признака составляет 1,00; следовательно, величина h_1 с различными значениями для вида в сумме должна составлять также единицу.

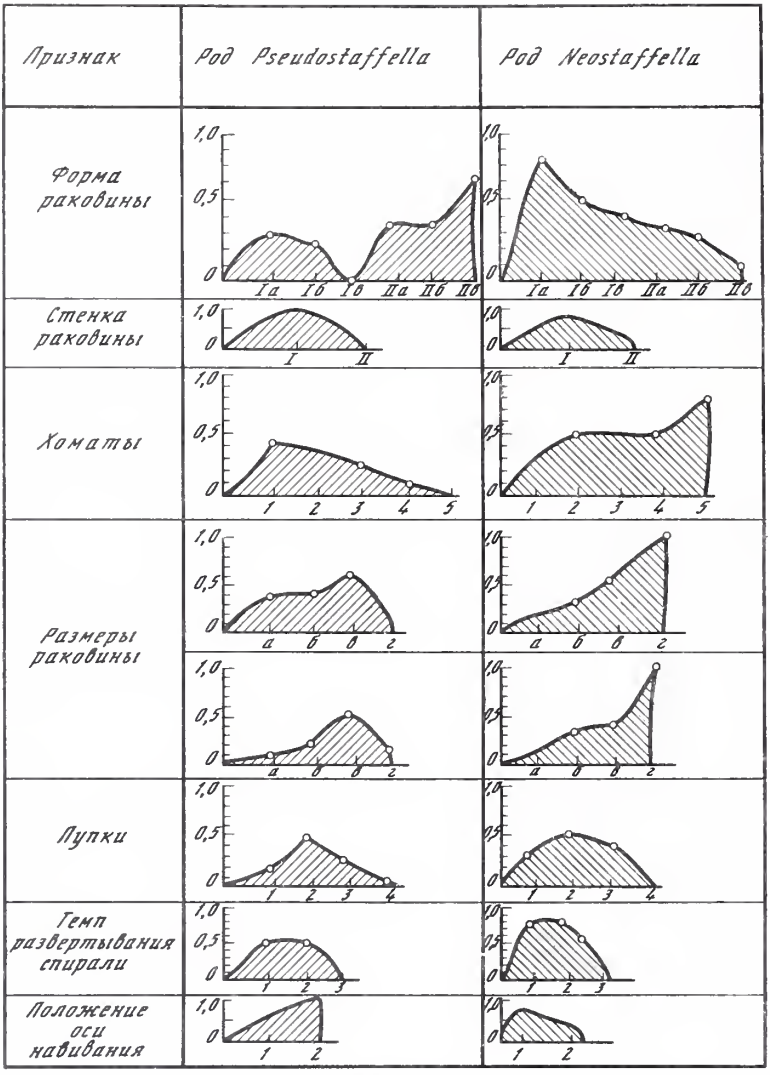
На таблице по горизонтали вынесены названия видов псевдоштаффелл и неоштаффелл, встреченных в нашем материале, а по вертикали градации и варианты каждого признака. На их пересечении показаны значения величины h_1.

Согласно данным, полученным после упорядочения показателей признаков, вырисовываются соотношения признаков. Так, видам со сферической, слегка сжатой по оси навивания и наутилоидной формой раковины присуща трехслойная стенка раковины, округлые и треугольные с почти вертикальной поверхностью, обращенной к устью, хоматы. Особям с этой группой признаков присуще и тесное, сравнительно свободное навивание спирали примерно в соотношении 50 на 50%. Ось навивания постоянно эндотироидная в юношеской стадии.

Напротив, для особей с округло-четырехугольной формой раковины (либо сжатой, либо слегка вытянутой по оси навивания) характерна ленточная форма хомат (доходящих до полюсов или не доходящих), большие размеры раковины, слабо выпуклые осевые области, умеренное навивание спирали, общая для всех оборотов ось навивания. Для трети видов, обладающих этими признаками, характерна стенка с диафанотекой.

Для анализа изменчивости признаков были построены графики для каждой градации и варианта отдельно. На графиках по оси абсцисс обозначены градации и варианты признаков соответственно таковым на таблице; по оси ординат – отношения суммы мерных значений к числу исследованных видов. Полученные графики отражают различное направление изменчивости таких признаков, как форма раковины и хомат, размеры, ось навивания спирали, и идентично – стенки раковины, пупков, темпа раскручивания спирали.

Таким образом, по характеру изменчивости признаков четко обособляются две группы видов (см. рисунок), которые при сравнении их с таковыми, отнесенными



Изменчивость признаков у родов Pseudostaffella и Neostaffella
На графиках по оси абсцисс обозначены градации и варианты признаков соответственно таковым на табл. 1, по оси ординат отношения суммы мерных значений к числу исследованных видов

А.Д. Миклухо-Маклаем к родам Pseudostaffella и Neostaffella, оказываются полностью им тождественными.

С учетом полученных нами характеристик предлагаются следующие диагнозы родов Pseudostaffella и Neostaffella.

Для рода Pseudostaffella: раковины маленькие, сферической, слегка сжатой по оси навивания и наутилоидной формы. Ось навивания постоянно эндотироидная в юношеской стадии. Стенка трехслойная. Хоматы округлые и треугольные с почти вертикальной поверхностью, обращенной к устью.

Среди видов, встреченных в нашем материале, к роду Pseudostaffella должны быть отнесены: P. antiqua Dutk., P. grandis (Schlyk.), P. posterior (Saf.), P. sofronizkyi Saf., P. compressa Raus., P. paracompressa Saf., P. varsanofievae Raus., P. uralica Kir., P. praegorskyi Raus., P. gorskyi Dutk., P. composita Grozd. et Leb., P. nibelensis Raus., P. proozawai Kir.

Для рода Neostaffella: раковины крупные округло-четырехугольной формы, сжатые или слегка вытянутые по оси навивания. Ось навивания общая для всех оборотов, осевые области слабо выпуклые. Стенка трехслойная, в последних оборотах – с диафанотекой. Хоматы ленточной формы, доходящие или не доходящие до полюсов.

К роду Neostaffella относятся: N. subquadrata (Grozd. et Leb.), N. subquadrata vozhgalica (Saf.), N. pseudoquadrata (Man.), N. latispiralis (Kir.), N. parasphaeroidea (Lee te Chen), N. larionovae mosquensis (Raus.), N. umbilicata (Putr. et Leont.), N. ivanovi (Raus.), N. khotunensis (Raus.), N. ozawai compacta (Man.), N. syzranica (Raus. et Saf.), N. rostovcevi (Raus.), N. sphaeroidea (Ehrenb.).

Таким образом, предложенное А.Д. Миклухо-Маклаем, 1963 разделение рода Pseudostaffella на два рода обосновывается проведением анализа изменчивости признаков. Предлагаемый метод исследования изменчивости признаков таит в себе возможности и более детального анализа внутривидовых категорий с целью установления их ранга. К сожалению, для рода Pseudostaffella и Neostaffella пока приведен лишь анализ, обосновывающий их самостоятельность, более детальных исследований внутривидовых категорий не проводилось, но необходимость в них в настоящее время назрела.

ЛИТЕРАТУРА

Калмыкова М.А. Возможности унификации и мерной оценки морфологических признаков раковин фузулинидей // Систематика и морфология микроорганизмов. М.: Наука, 1982. С. 52–64. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 25).

Миклухо-Маклай А.Д. О стратиграфическом значении, систематике и филогении штаффеллообразных фораминифер // Докл. АН СССР. 1959. Т. 125, № 3. С. 628–631.

Миклухо-Маклай А.Д. Верхний палеозой Средней Азии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1963. 328 с.

Основы палеонтологии: Общая часть: Простейшие. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 482 с.

Путря Ф.С. Стратиграфия и фораминиферы среднекаменноугольных отложений Восточного Донбасса // Микрофауна СССР. Л.: Гостоптехиздат, 1956. Т. 8. С. 333–533.

Соловьева М.Н. Интегративные системы фораминифер // Систематика микроорганизмов и их значение для хроностратиграфии. М.: Наука, 1978. С. 3–16. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 21).

Groves J.R. Taxonomic, nomemclatural and stratigraphic notes on the primitive fusulinid Pseudostaffella Thompson, 1942 // J. Foraminiferal Res. 1984. Vol. 14. N 1. P. 69–76.

Thompson M.L. New genera of Pensilvanian fusulinids // Amer. J. Sci. 1942. Vol. 240, N 6. P. 403–420.

To the systematic of the Pseudostaffella and Neostaffella (Fusulinida)

A.V. Dzenchuraeva

The analysis of measured characters has been applied for well grounded division of the genus Pseudostaffella offered by A.D.M.-Maclay into two species: Pseudostaffella itself and Neostaffella.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 29 **Вопросы микропалеонтологии** 1987

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук Д.М. Раузер-Черноусова

УДК 563.12

М.Н. СОЛОВЬЕВА

Геологический институт Академии наук СССР

О СТАТУСЕ И ОБЪЕМЕ РОДА SCHELLWIENIA STAFF ET WEDEKIND, 1910

Группа видов объединяется в род Schellwienia на основании сильного морфологического сходства, проявляющегося на всех стадиях онтогенеза, а также на основании идентичности хронологической приуроченности и с учетом ареала. Автор имел возможность исследовать популяцию Schellwienia arctica – типового вида из топотипической местности (о-в Западный Шпицберген), что дало дополнительные данные к характеристике шельвиний и установлению их родового статуса.

Впервые эти специфические формы были описаны из отложений нижней перми Э. Шельвином [Schellwien, 1909] со Шпицбергена и отнесены к роду Fusulina. Впоследствии Н. Штафф и Р. Ведекинд [Staff, Wedekind, 1910] на основании ревизии материала Шельвина пришли к выводу об известной таксономической самостоятельности форм, описанных Шельвином и выделили их в качестве подрода рода Fusulina. Последующие номенклатурные перемещения шельвиний отражены в работе Ф. и Г. Калеров [Kahler, Kahler, 1967].

В СССР произошла трансформация шельвиний в род Triticites [Раузер-Черноусова, Фурсенко, 1937; Раузер-Черноусова, 1938], основанная на ошибочном отождествлении номинативного вида Schellwienia arctica и одного из видов рода Triticites, широко развитого на Русской плите в отложениях касимовского яруса верхнего карбона. Последняя форма нами [Solovieva, 1979] переименована в Triticites quasiarcticus Solovieva, nom. nov., в связи с чем произошло и изменение в зональной схеме верхнего карбона Русской плиты и Урала, что отражено в общей шкале карбона СССР – взамен зоны Triticites arcticus – T. acutus введена зона Triticites quasiarcticus – T. acutus [Постановления... 1982]. Ниже приводим уточненный диагноз рода Schellwienia.

Р о д Schellwienia Staff et Wedekind, 1910

Т и п о в о й в и д – Fusulina arctica Schellwien, 1909; нижняя пермь, ассельский ярус; о-в Шпицберген, Темпель-Бергет.

Д и а г н о з. Раковина средних и крупных размеров (с длиной, достигающей 7,93 мм), в двух- двух с половиной наружных оборотах удлиненно-веретеновидная со слабо выпуклой, иногда почти плоской срединной областью и слабо выпуклыми боковыми склонами, быстро спускающимися к слегка оттянутым широко закругленным осевым концам. Начальные обороты (два-два с половиной) коротковеретеновидные, иногда округленно-субромбоидные; переход к удлиненно-веретеновидным резкий и происходит за счет значительного удлинения раковины по оси. Поверхность раковины в раннем онтогенезе ровная (два-два с половиной оборота), в позднем – волнистая с неглубокими септальными бороздами. Раковина с умеренным числом камер

(просчитано до 120–110 камер). Раковины навиты более тесно во внутренних коротковеретеновидных и более свободно в наружних удлиненно-веретеновидных оборотах. Стенка толстая в наружных (до 0,10 мм) и более тонкая (до 0,05 мм) во внутренних оборотах. Отмечается непостоянство ее структуры, наряду с тонкоальвеолярной стенкой развита стенка, пронизанная тонкими простыми сквозными порами, а также гомогенная тонкая стенка (в первом обороте). Септы гораздо тоньше стенки, неравномерной длины. Септальная складчатость интенсивная, глубокая, в осевых концах дающая мелкоячеистые сплетения. Иногда вследствие сближенности септ образуются затемнения в осевой области внутренних оборотов. Арки сближенные, складчатость интенсивная, довольно глубокая, высокая, беспорядочная. Арки разнообразны по форме, небольшие петлевидные, невысокие в срединной и более длинные в боковых частях оборотов. Дополнительные отложения в виде маленьких точечных хомат на начальной камере и первом обороте, переходящие затем в псевдохоматы. Устье узкое, не прослеживающееся по оборотам.

З а м е ч а н и я. В род Schellwienia объединяется группа конспецифичных видов, вычленяющихся по таким признакам, как наличие интенсивной, довольно глубокой складчатости, чем они обособляются от представителей рода Daixina. Отсутствие хомат при наличии интенсивной складчатости отличает род Schellwienia от рода Triticites. От рода Pseudofusulina род Schellwienia отличается характером складчатости и аксиальных отложений. Кроме того, от всех поименованных родов род Schellwienia отличает характер стенки – тонкоальвеолярной или пористой.

Р а з н о о б р а з и е. Schellwienia arctica (Schellwien), Triticites pseudoarcticus Rauser (sensu Nogami), T. pseudoarcticus Rauser (sensu Ross), Triticites lalotuensis Sheng, Pseudofusulina? porrecta Syom., Pseudofusulina? orenburgensis Dobr., Pseudofusulina? intumescens Ketat?, Daixina? scherbovichae Mikh.

В о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Нижняя часть ассельского яруса островов Западный Шпицберген и Медвежий; нижняя пермь, Япония; нижняя зона ассельского яруса, Оренбургская и Волгоградская области.

ЛИТЕРАТУРА

Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Л.: ВСЕГЕИ, 1982. Вып. 20. 85 с.

Раузер-Черноусова Д.М. Верхнепалеозойские фораминиферы Самарской Луки и Заволжья// Тр. ГИН АН СССР. 1938. Т. 7. С. 69–160.

Раузер-Черноусова Д.М., Фурсенко А.В. Определитель фораминифер нефтеносных районов СССР. Л.; М.: ОНТИ, 1937. Ч. I. 320 с.

Kahler F., Kahler G. Fusulinida. Fossilium Catalogus. I–IV. Animalia. Gravenhage: Junk, 1967. 973 S.

Schellwien E. Monographie der Fusulinen. I. Die Fusulinen des russisch-arktischen Meersgebietes // Palaeontographica. 1909. Bd. 55. S. 145–194.

Solovieva M.N. On stratigraphy of bordering deposits of the Upper Carboniferous and Lower Permian // IX Intern. Congr. Carbon. Stratigr., Geol. Abstr. Urbana: Univ. Ill. Urbana-Champaign, 1979. P. 206, 207.

Staff H., Wedekind R. Der obercarbonische Foraminiferen – sapropelit Spitzbergens // Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala, 1910. Vol. 10. P. 81–123.

On the status and volume of the genus Schellwienia Staff et Wedekind, 1910

M.N. Solovieva

The questions of the status and volume of the gender Schellwienia Staff et Wedekind, 1910 are considered in the article. Based on topotypical material investigation the gender diagnosis is given, and Schellwienia volume and status are determined.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 29 **Вопросы микропалеонтологии** 1987

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук Д.М. Раузер-Черноусова

УДК 563.125

С.А. СЕМИНА

Всесоюзный научно-исследовательский институт газа (Министерство геологии СССР)

М.Н. СОЛОВЬЕВА

Геологический институт Академии наук СССР

Ф.Р. БЕНШ

Институт геологии и геофизики Академии наук Узбекской ССР

К УСТАНОВЛЕНИЮ РОДА ANDERSSONITES SYOMINA, SOLOVIEVA ET BENSH, GEN. NOV.

Пересмотр статуса, таксономического состава, как и уточнение диагноза группы видов, до последнего времени объединяемых в категорию Pseudofusulina anderssoni (Schellwien), было предпринято авторами в связи с подготавливаемым изданием справочника "Систематика фораминифер палеозоя".

Постановка названных выше задач была обеспечена наличием топотипического материала по Pseudofusulina anderssoni, полученного в результате работ в топотипическом районе [Лившиц, Соловьева, 1975]. Важное стратиграфическое значение Pseudofusulina anderssoni с первых моментов установления вида [Schellwien, 1908; Staff, Wedekind, 1910] послужило причиной привлечения внимания к его исследованию. Так, помимо переописаний вида, из разных местонахождений были осуществлены и ревизии Pseudofusulina anderssoni [Золотова, Щербакова, Ехлаков и др., 1977].

Проработанный в публикуемой заметке материал включал как имеющиеся в литературе описания, так и просмотр топотипов, что и дало возможность сформулировать представление о родовом статусе популяции P. anderssoni, определить хронологическую приуроченность и дать описание вновь выделенного рода Anderssonites gen. nov.

Вид Fusulina (= Anderssonites) anderssoni был выделен Э. Шельвином [Schellwien, 1908], указавшим в качестве типового местонахождения о-в Медвежий (мыс Дунер), а также местонахождение на Шпицбергене. Первое изображение было дано Г. Штаффом и Р. Ведекиндом [Staff, Wedekind, 1910] при переописании вида F. anderssoni, отнесенного ими к подроду Schellwienia (Schellwienia). Отметим, что результаты исследования топотипического материала по роду Schellwienia (о-в Западный Шпицберген) позволяют с достаточной долей достоверности констатировать существование отличия признаков родового ранга как Schellwienia и "Schellwienia" anderssoni, так и рода Fusulina и "Fusulina" anderssoni, равно как и рода Pseudofusulina, к которому до предлагаемого пересмотра относилась группа anderssoni. Ниже приводится описание выделяемого рода.

Р о д Anderssonites Syomina, Solovieva et Bensh, gen. nov.

Н а з в а н и е дано по виду Pseudofusulina anderssoni.

Т и п о в о й в и д – Schellwienia anderssoni in Staff et Wedekind,[1] 1910, S. 119–120, Taf. III, Fig. 3 – лектотип; ассельский ярус, нижняя пермь, формация Капп-Дунер; мыс Дунер, о-в Медвежий.

Д и а г н о з. Форма раковины от вздуто-веретенообразной до удлиненно-веретенообразной с узко-закругленными, иногда слегка оттянутыми осевыми концами. Внутренние обороты коротко-веретенообразные, реже субшарообразные, субромбоидные, оттягивание осевых концов начинается со второго оборота. Поверхность раковины с заметными, иногда глубокими септальными бороздами. Спираль невысокая. Шаг спирали увеличивается постепенно. Стенка толстая (до 100–120 мк), состоящая из текстума, грубоальвеолярной кериотеки, иногда непостоянно развитого наружного текториума. Перегородки толстые, обычно толщина их равна толщине стенки. Складчатость интенсивная, довольно правильная. Арки автономны. Преобладают арки высокие, узкие, прямоугольной и трапецеидальной формы с утолщенными вершинами арок за счет развития вторичных отложений. Узкая зона мелко- и среднеячеистых сплетений незначительно расширяется в наружных оборотах. Дополнительные отложения в виде прерывистой полосы, более или менее массивные, развиты от второго до предпоследнего оборота. Хоматы на начальной камере и одном-двух начальных оборотах, сменяющиеся далее псевдохоматами.

З а м е ч а н и я. Род Anderssonites gen. nov. выделяется в объеме группы видов, относившихся к родам Fusulina s.l., Pseudofusulina s.l. и Schellwienia. Определение родового статуса группы видов основывается, с одной стороны, на сравнительно-морфологическим анализе, а с другой – на анализе ареалов и хронологической приуроченности. Обращаясь к сравнению с родом Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931, генотипом которого является Pseudofusulina huecoensis Dunbar et et Skinner, 1931, отметим, что такие признаки родового ранга, как тип складчатости, характер дополнительных отложений, а также геохронологическая приуроченность, существенно разнятся у представителей рода Pseudofusulina (s. str) и у представителей рода Anderssonites gen. nov. В то время как представители рода Pseudofusulina отличаются наличием в целом складчатости интенсивной с образованием тонкостенных арок разнообразной формы, при этом отмечаются межарочные связи типа френотек при отсутствии дополнительных отложений в вершинах арок, представителей рода Anderssonites характеризует складчатость более правильная: стенки арок очень массивные с образованием узких прямоугольных и трапециевидных автономных арок. Характер дополнительных отложений сравниваемых родов также весьма различен, в то время как для рода Anderssonites наличие прерывистых дополнительных отложений является характерным признаком, у рода Pseudofusulina дополнительные отложения слабые, у более поздних они отсутствуют. Как явствует из материала, у рода Anderssonites признак развития дополнительных осевых отложений стабилен. В то же время в отличие от поздних представителей Pseudofusulina хоматы у рода Anderssonites развиты лишь на начальной камере и в одном-двух начальных оборотах.

С р а в н е н и е. От рода Jigulites Rosovskaya, 1948, с некоторыми видами которого род Anserssonites gen. nov. сходен формой раковины и интенсивностью складчатости перегородок, последний (являющийся, очевидно, потомком рода Jigulites) отличается более толстыми перегородками, характером их складчатости и более ранним исчезновением хомат, которые у рода Anderssonites уже в средних оборотах замещаются псевдохоматами. У Jigulites перегородки тонкие, складчатость их интенсивная, но неправильная и беспорядочная, проявляющаяся в виде арок разной высоты, ширины,

[1] Нечеткость первоначального диагноза рода Schellwienia привела в последующем к объединению в этот род самых разнообразных родов.

формы и широкой зоны разноячеистых осевых сплетений, тогда как у Anderssonites gen. nov. утолщенные перегородки обладают весьма своеобразной и довольно правильно складчатостью с преобладанием арок узких, высоких прямоугольных и трапецеидальных, нередко с утолщенными вершинами, а зона мелкоячеистых осевых сплетений узкая, либо весьма умеренно расширяющаяся. Некоторые виды Jigulites, обладающие правильной складчатостью, отличаются от Anderssonites более развитыми хоматами и более слабыми осевыми уплотнениями (иногда отсутствуют).

Описываемый род по форме раковины и характеру осевых уплотнений и присутствию рудиментарных хомат сходен с Dunbarinella Thompson, 1942, от которого отличается более свободной и равномерно развертывающейся спиралью и правильной складчатостью перегородок.

Развитие рода Anderssonites, очевидно, шло в сторону дальнейшего упорядочения складчатости перегородок и редукции хомат.

Видовое разнообразие. Anderssonites anderssoni anderssoni (Schellwien), A. anderssoni subovata (Konovalova), A. bona (Rosovskaya), A. eliseevi (Z. Mickhailova), A. paraanderssoni paraanderssoni (Rauser), A. paraanderssoni aculiterminalis (Syomina), A. kireevi (Sherbovich), A. triangula (Zolotova), A. rostovzevae (Syomina), A. rhomboides (Shamov et Scherbovich), A. borealis (Volozanina), A. accurata (Volozanina).

Возраст и распространение. Преимущественно в нижней и средней зонах ассельского яруса нижней перми, единично в зоне Daixina sokensis гжельского яруса верхнего карбона. Острова Западный Шпицберген и Медвежий, Русская плита (Приуралье, Тиман, Гряда Чернышева), Прикаспийская синеклиза, Тянь-Шань.

ЛИТЕРАТУРА

Золотова В.П., Щербакова М.В., Ехлаков Ю.А. и др. Фузулиниды из пограничных отложений гжельского и ассельского ярусов Урала, Приуралья, Тимана // Систематика фораминифер и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1977. С. 93–119. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 20).

Лившиц Ю.Я., Соловьева М.Н. Карбон острова Медвежий: (Баренцево море) // VIII Междунар. конгр. по стратиграфии и геологии карбона: Тез. докл. М.: Наука, 1975. С. 198–199.

Schellwien E. Monographie der Fusulinen. I. Die Fusulinen des russisch-arktischen Meersgebietes // Palaeontographica. 1908. Bd. 55. S. 145–194.

Staff H., Wedekind R. Der oberkarbonische Foraminiferen sapropelit Spitzbergens // Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala, 1910. Vol. 10. P. 81–123.

On determining the genus Anderssonites Syomina, Solovieva et Bensh, gen. nov.

S.A. Semina, M.N. Solovieva, F.R. Bensh

The new gender Anderssonites determination is based on topotypical material investigation by the species Pseudofusulina anderssoni (Schellwien), having important stratigraphical significance for the Asselian stage lower zone.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 29 Вопросы микропалеонтологии 1987

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук Д.М. Раузер-Черноусова

УДК 563.12:551.762+763

Т.Н. ГОРБАЧИК, О.Г. КОЗЛОВА

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

МИКРОСТРУКТУРА СТЕНКИ РАКОВИНЫ ПЛАНКТОННЫХ ФОРАМИНИФЕР HEDBERGELLA И GLOBULIGERINA

Изучение шлифов раковин Hedbergella в световом микроскопе и сломов раковин Globuligerina с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) позволило установить у их представителей первично-двухслойное строение стенки с вторичными слоями утолщения [Горбачик, Кречмар, 1971; Горбачик, 1983]. Проведенный в дальнейшем рентгеноструктурный анализ раковин этих родов (Hedbergella trocoidea и Globuligerina oxfordiana) подтвердил, что раковины первого состоят из кальцита, а у второго вида был установлен арагонитовый состав [Горбачик, Кузнецова, 1986]. Наряду с этим были получены и некоторые данные о микроструктуре кальцитовых и арагонитовых слоев, слагающих стенку раковин. Применение методики обработки раковин щелочью КОН позволило получить более точные данные о форме, размерах и расположении кристаллов кальцита и арагонита. Это объясняется тем, что в процессе проваривания раковин в щелочи растворяются все органические мембраны, окутывающие отдельные кристаллы, и их агрегаты различного соподчинения.

Использованная методика применялась многими исследователями [Bellemo, 1974, 1976; Афанасьева, 1982; Брынов, 1985; и др.] для бентосных фораминифер. Для изучения раковин планктонных фораминифер родов Hedbergella и Globuligerina подобная методика применяется впервые.

Обработке подверглись пустые раковины Hedbergella trocoidea из аптских отложений Крыма и Globuligerina oxfordiana из оксфорда Восточно-Европейской платформы (Костромская обл.). Отобранные раковины помещались в маленькие бюксы, заливались 10% раствором КОН и кипятились. При обработке раковин раннемеловых Hedbergella trocoidea по мере выкипания щелочи в бюкс с помощью пипетки добавлялись новые порции КОН, кипячение проводилось 20 мин. После этого раковины промывались дистиллированной водой на фильтровальной бумаге или в большой чашке Петри и переносились на предметное стекло для рассмотрения под бинокуляром. При последней операции в момент высыхания большинство раковин распадалось на отдельные камеры или более мелкие фрагменты, так как скрепляющие их органические мембраны растворились в щелочи. В настоящей статье приведены результаты изучения в СЭМ нескольких фрагментов одной и той же камеры раковины H. trocoidea.

Раковины позднеюрских Globuligerina oxfordiana обрабатывались аналогичным способом, но в бюкс при выкипании добавлялась не щелочь, а дистиллированная вода и кипячение проводилось 20, 30 и 50 минут. Разрушение раковин и распадение их на отдельные камеры в этом случае происходило только после кипячения на протяжении 50 мин.

Видимо, можно рекомендовать применение данной методики с использованием щелочи более высокой концентрации и сокращением времени кипячения. Однако и то и

другое (концентрацию и время) для раковин разных родов и из отложений разного возраста следует подбирать экспериментально. Процесс усложняется в связи с очень мелкими размерами изученных объектов, диаметр раковин составляет 0,15–0,30 мм, а полученные в процессе обработки щелочью фрагменты в несколько раз меньше, поэтому часть их может теряться при промывке водой или при перенесении на столик СЭМ для наклеивания и напыления.

В процессе исследования получены следующие результаты.

Hedbergella trocoidea (Gandolfi) (табл. I, II).

До обработки раковины щелочью поверхность ее при рассмотрении в СЭМ даже при увеличениях в 5 и 10 тысяч раз имеет шероховатую структуру с отчетливыми овальными или округлыми поровыми отверстиями (табл. I, фиг. 4). После обработки КОН на протяжении 20 мин. поверхность раковины приобретает отчетливо сферолитовое строение. Вернее, видны не целые сферолиты, а как бы половинки их с выпуклой стороной, обращенной к наружной поверхности камеры (табл. I, фиг. 2). При этом очертания поровых отверстий становятся неправильными. При увеличении в 5 и 20 тысяч раз видны головки ромбоэдров кристаллов кальцита, слагающих сферолиты. Размеры граней ромбоэдров достигают 1–2,5 мкм (табл. I, фиг. 2а, б, 3; табл. II, фиг. 1). Часто кристаллы кальцита расположены так, что на поверхности наблюдается не головка ромбоэдра, а одна из его плоскостей. Расположение кристаллов в сферолите радиальное. Это значит, что кристаллографическая инверсионная ось третьего порядка $\bar{3}$ является направлением преимущественного роста кристаллов в сферолите. Грани кристаллов несовершенны и представляются иногда как бы расслоенными на отдельные пластинки. Когда в поле зрения попадаются кристаллики кальцита уплощенной формы в проекции, отличной от $\bar{3}$, то наблюдается картина, подобная той, что мы видим в табл. II, фиг. 2а-в. Уплощенные кристаллы кальцита характеризуются гексагональной формой. И в том случае, когда виден не весь кристалл, а лишь его часть, он отличается от кристалла арагонита характерными угловыми величинами, отвечающими гексагональной системе.

Ромбоэдры кристаллов кальцита наблюдаются и в стенке современного вида планктонных фораминифер Globorotalia menardii [Be et al., 1966].

На поверхности некоторых раковин Hedbergella trocoidea, не обработанных щелочью, наблюдаются поровые отверстия почти гексагонального очертания, что отражает геометрию кристаллов кальцита, образовавших эти раковины. При рассмотрении внутренней поверхности камеры в изученных фрагментах не наблюдалось кристаллов кальцита в виде классических ромбоэдров. Преобладают мелкие кристаллы (0,15–0,60 мкм) округлой формы и неправильные пластинчатые кристаллы размером 2 × 1,3 × 0,15 мкм. Мелкие кристаллы кальцита округлой формы все-таки тоже имеют намек на гексагональные очертания.

Возникает вопрос, почему форма кристаллов кальцита оказалась разной на внешней и внутренней сторонах камеры? Причинами обогащения кристаллов простыми формами, что приводит к их шарообразным очертаниям, служат, как правило, большие пересыщения маточной среды или какой-либо определенный химизм среды кристаллизации. Можно думать, что в процессе кристаллизации маточной среды (в данном случае биоминерализация) у наружной стороны камеры наступает истощение растворов, в результате чего кристаллы кальцита округлой формы на внутренней стенке сменяются ромбоэдрами кальцита на внешней стенке камеры.

Отдельные сферолиты, как уже отмечалось, не видны в стенке раковины до обработки ее КОН, так как они покрыты органическими мембранами, объединяющими их в единый слой стенки. Каждый сферолит после кипячения раковины в растворе щелочи распадается на более мелкие кристаллические агрегаты, что хорошо видно на табл. I, фиг. 2б, а последние, в свою очередь, представляют собой "упаковки" из мелких кристаллов кальцита, расположенных один над другим и ориентированных осями третьего порядка нормально к поверхности камеры. Таким образом, общая схема расположения кристаллов кальцита в стенке раковины Hedbergella trocoidea в общих

чертах отвечает схеме, предложенной С. Беллемо [Bellemo, 1974] для стенки с радиальным типом строения.

О.П. Брыновым [1985] при изучении микроструктуры стенки раковины бентосных фораминифер Islandiella islandica (Norvang) и I. aff. helenae Feyling-Hanssen et Buzas в кристаллах кальцита гексагональной формы были обнаружены мельчайшие кристаллики неправильной игольчатой формы. В материале, изученном нами, такие формы не наблюдались, однако в ряде случаев можно видеть, что кристаллы кальцита как бы расслаиваются на более мелкие образования (табл. II, фиг. 2в).

Globuligerina oxfordiana (Grigelis) (табл. III, IV).

Раковины этого вида, необработанные щелочью, имеют поверхность, покрытую многочисленными бугорками, среди которых расположены мелкие поровые отверстия округлых очертаний (табл. III, фиг. 1). При кипячении раковины в КОН на протяжении 20 мин. она сохраняет целостность, но вся поверхность ее расчленяется на группы сферолитов неправильной "меандровидной" формы, а поровые отверстия приобретают неправильные очертания (табл. III, фиг. 2а–в). Эти группы сферолитов представляют собой кристаллические агрегаты наиболее высокого порядка, аналогичные таковым у кальцитовой раковины Hedbergella trocoidea.

После обработки раковины щелочью на протяжении 50 мин. она частично распадается на отдельные камеры, а группы сферолитов разделяются на отдельные сферолиты– кристаллические агрегаты, в которых наблюдаются вертикальные (относительно поверхности камеры) ряды кристаллов (столбики по С. Беллемо) – кристаллические агрегаты более низкого порядка (табл. IV, фиг. 1а–г). Сами кристаллы имеют вид прямоугольных табличек (пластинок), что характерно для другой модификации $CaCO_3$ – арагонита, принадлежащего к ромбической системе. Размеры пластинчатых кристаллов арагонита составляют 1–3 мкм. Следует отметить несколько неправильное расположение кристаллов арагонита в пределах каждого столбика, что, впрочем, характерно и для кристаллов кальцита. Такие перебои в регулярном выстраивании микрокристаллов в столбики только подчеркивают вероятностный, флуктуативный (отклонение от среднего) характер процесса кристаллизации в жидкой фазе [Козлова, 1980].

Таким образом, в микроструктуре стенки раковины изученных планктонных фораминифер, состоящей как из кальцита (Hedbergella trocoidea), так и из арагонита (Globuligerina oxfordiana), устанавливается определенная закономерность. Кристаллической единицей низшего-первого порядка является микрокристалл, второго порядка – кристаллический агрегат в виде столбика, третьего порядка – группа столбиков, четвертого порядка – группы столбиков, объединенные в сферолиты, и пятого порядка – кристаллические агрегаты, состоящие из группы сферолитов. Каждый агрегат имеет органическую мембрану, так же как и микрокристаллы. Можно сказать, что наблюдается образование типа "матрешка в матрешке".

Касаясь вопроса об образовании сферолитов, следует отметить общие принципы этого механизма [Шубников, 1935]. Есть основания полагать, что кристаллизация кальцита и арагонита у фораминифер осуществлялась в вязких средах (гелях) и начиналась из множества центров. Это определило радиальное строение стенки каждой камеры. В соответствии с законом геометрического отбора одни кристаллы дошли от поверхности начала роста до наружной поверхности слоя, другие – вырождались.

Для сферолитов, образующихся в вязких средах, характерна ритмичная кристаллизация, ответственная за образование столбиков, состоящих из микрокристаллов, которые представляют собой как бы радиально-вытянутые кристаллы. Сущность ритмичной кристаллизации состоит в том, что рост кристаллов из одной точки происходит за счет капиллярного подтягивания жидкости. В результате оттока жидкости к центру и от центра, в кольцеобразном пространстве, окружающем растущие кристаллы, весь материал оказывается израсходованным. В соседних участках маточной среды происходит то же самое до тех пор, пока в целом среды не перешли в кристаллическое состояние и приобрели мозаичную структуру. При этом каждая мозаика представляет собой

сферолит. При ритмичной кристаллизации в процессе биоминерализации при образовании стенки раковины у фораминифер в результате оттока жидкости от центра и к центру между соседними микрокристаллами остаются пустоты, заполняемые органической мембраной – как бы остатком органической матрицы.

ЛИТЕРАТУРА

Афанасьева М.С. Структурные элементы стенки раковины булиминид: (фораминиферы) // Палеонтол. журн. 1982. № 4. С. 14–20.

Брынов О.П. Структура стенки раковин четвертичных фораминифер семейства Cassidulinidae, Islandiellidae // Там же. 1985. № 4. С. 109–113.

Горбачик Т.Н. Globuligerina oxfordiana – типовой вид рода Globuligerina – в электронном микроскопе // Систематика, экология и биостратиграфическое значение микроорганизмов. М.: Наука, 1983. С. 48–52. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 26).

Горбачик Т.Н., Кречмар В. Строение стенки у некоторых раннемеловых планктонных фораминифер // Систематика, палеобиогеография и стратиграфическое значение фораминифер. М.: Наука, 1971. С. 17–24. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 14).

Горбачик Т.Н., Кузнецова К.И. Изучение минерального состава раковин планктонных фораминифер // Стратиграфический, экологический и эволюционный аспекты микропалеонтологии. М.: Наука, 1986. С. 42–45. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 28).

Козлова О.Г. Рост и морфология кристаллов. М.: Изд-во МГУ, 1980. 357 с.

Шубников А.В. Как растут кристаллы. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1935. 175 с.

Be A., McIntyre A., Breger D. Shell microstructure of a planktonic Foraminifera Globorotalia menardii (d'Orbigny) // Eclog. geol. helv. 1966. Vol. 59, N 2. P. 885–896.

Bellemo S. Ultrastructures in recent radial and granular calcareous foraminifera // Bull. Geol. Inst. Univ, Upsala. N.S. 1974. Vol. 4. P. 117–122.

Bellemo S. The compound and intermediate wall structures in Cibicidinae (Foraminifera) with remark on the radial and granular wall structures // Ibid. 1976. Vol. 6. P. 1–11.

Shell microstructure of the planktonic foraminifera of Hedbergella and Globuligerina

T.N. Gorbatchik, O.G. Kozlowa

Having used the Alkali KOH and SEM shell character and microstructure was determined for planktonic foraminifera Hedbergella trocoidea and Globuligerina oxfordiana. The wall of the first species consists of the calcium rhomboedrs and of the second-of aragonit rectangular plates. The calcium and aragonit crystals form the crystal units several degrees.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 29 **Вопросы микропалеонтологии** 1987

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук Д.М. Раузер-Черноусова

УДК 563.12:551.762+763

Т.Н. ГОРБАЧИК

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

К.И. КУЗНЕЦОВА

Геологический институт Академии наук СССР

Е.А. УСПЕНСКАЯ

Московский геологоразведочный институт им. С. Орджоникидзе

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ КОМПЛЕКСОВ ФОРАМИНИФЕР В КАРБОНАТНЫХ РАЗРЕЗАХ ВЕРХНЕЙ ЮРЫ И НИЖНЕГО МЕЛА МАЛОГО КАВКАЗА

В стратиграфии мезозоя в числе множества проблем есть одна, актуальность которой не утрачивается, а возрастает со временем. Это проблема разработки общей (единой) стратиграфической шкалы юрской и меловой систем. В настоящее время достигнуты огромные успехи в разработке зональной стратиграфии бореальной юры. Значительно сложнее обстоит дело с детальной стратиграфией юрских и меловых отложений огромной области Тетиса. Здесь эти образования чрезвычайно разнообразны в фациальном отношении и — что крайне важно при изучении фораминифер — часто представлены карбонатными отложениями большой мощности, не поддающимися дезинтеграции и, следовательно, изучаемыми только в шлифах.

Необходимо отметить, что если в пределах Бореального пояса корреляция юрских отложений проводится достаточно четко от Сибири до Европы и Канады, то сопоставление одновозрастных отложений юры и мела Бореального и Тетического поясов представляет огромные трудности. Даже аммонитовые фауны этих поясов весьма существенно различаются. Что касается изучаемых нами фораминифер, то на них значительно резче сказывается фациальный контроль. Различие фораминиферовых сообществ бореальных и тетических акваторий отмечается на очень высоком таксономическом уровне — родов и семейств, не говоря уже о резком различии видового состава сообществ. Особенности литологического состава пород отражают резко различный характер седиментации в палеоакваториях. Что касается методики исследования фораминифер, то и она совершенно различна для плотных карбонатных пород, изучаемых только в шлифах, и рыхлых терригенных осадков, из которых извлекаются целые раковины подчас в огромных количествах, что дает возможность проводить их изучение на уровне популяций.

Для решения стоявших перед нами задач были проведены полевые исследования в пределах Малого Кавказа (Кафанский район), где юрские и нижнемеловые отложения представлены мощными толщами вулканогенных пород с отдельными пачками известняков на разных уровнях разреза. Уточнение стратиграфии юры и нижнего мела в пределах Кафанского района представляет и большой практический интерес, поскольку с породами этого возраста связаны меднорудные проявления.

В процессе полевых исследований были послойно описаны разрезы юры и нижнего мела и собран значительный материал для изучения фораминифер и микрофаций (более 200 образцов пород). По составу сообществ фораминифер установлено присутствие в разрезе оксфордских, кимеридж-нижнетитонских, верхнетитонских, берриас-валанжинских отложений. Обзор основных направлений исследований и литературных материалов по фораминиферам из карбонатных фаций проведен авторами ранее.

Ниже приводится характеристика юры и мела, включающая данные микроскопического анализа и распределения, кроме фораминифер, других групп ископаемых организмов.

Современные представления о строении и биостратиграфическом расчленении юрских и нижнемеловых образований Кафанского района связаны с работами А.Т. Асланяна [1958], К.Н. Паффенгольца [1959], В.Г. Акопяна [1962], Н.Р. Азаряна [1982]. За последние годы [1980–1985] работами сотрудников МГРИ (Е.А. Успенская, Э.Я. Левен и др.) при детальных геологических исследованиях установлены новые пункты находок ископаемых организмов (аммониты, кораллы, гастроподы, брахиоподы), уточнены структурные соотношения отдельных стратиграфических комплексов и их пространственное положение. Это позволило внести в существующие стратиграфические схемы района некоторые изменения и дополнения [Левен, Успенская, 1987]. Существенное значение в детализации стратиграфических схем Кафанского района имеет проведенное впервые исследование авторами статьи карбонатных образований на предмет выявления микрофаунистических комплексов на разных стратиграфических уровнях в сложно построенном вулканогенно-осадочном верхнеюрском – нижнемеловом комплексе.

Рассматриваемые отложения верхней юры и нижней части неокома приурочены к Кафанской структурно-формационной зоне, где они участвуют в строении ядра и крыльев крупного сводового поднятия. Они представлены мощной (до 3000 м) толщей вулканогенных и вулканогенно-осадочных отложений, объединяемых Азаряном [1982] в зангезурскую серию. В составе зангрезурской серии выделяются отложения среднего келловея – нижнего титона и верхнего титона – валанжина, разделенные поверхностью углового несогласия [Левен, Успенская, 1986].

Среднекелловейские – нижнетитонские образования повторяют в целом контур средней юры и протягиваются почти непрерывной полосой северо-западного и субмеридионального простирания в центральной части Кафанской структурно-формационной зоны. Повсеместно они налегают трансгрессивно с угловым несогласием на разные горизонты средней юры, выполняя неровности палеорельефа и перекрываются также трансгрессивно отложениями верхнего титона – валанжина.

Отложения среднего келловея–нижнего титона представляют сложнопостроенный полифациальный комплекс вулканогенно-осадочных пород, характеризующихся чрезвычайно сильно выраженной вертикальной и латеральной фациальной изменчивостью. В составе комплекса выделяются лавы, лавобрекчии базальтов, андезито-базальтов, а также их пирокластические разности. Вулканогенные породы находятся в сложных соотношениях с вулканогенно-осадочными образованиями. Среди последних отмечаются туфогравелиты и туфопесчаники, туффиты, туфовые окремнелые известняки, органогенно-обломочные, криноидные и кораллово-водорослевые известняки.

В основании верхнеюрского разреза повсеместно присутствует базальный горизонт переменной мощности (от 2–3 до 150 м) граувакковых песчаников и вулканомиктовых разногалечных конгломератов. К этому горизонту приурочены линзовидные прослои криноидных кремнистых красных известняков или крупнозернистых известковистых песчаников (см. рисунок).

В средней и верхней частях разреза среднего келловея–нижнего титона на северо-восточном крыле Кафанского сводового поднятия преобладают вулканогенные породы (базальты, андезито-базальты и их пирокластические разности). На разных стратиграфических уровнях среди них отмечены линзы и прослои светлых скрытокристалличесих псевдоолитовых известняков, часто содержащих кораллы, брахиоподы, обломки

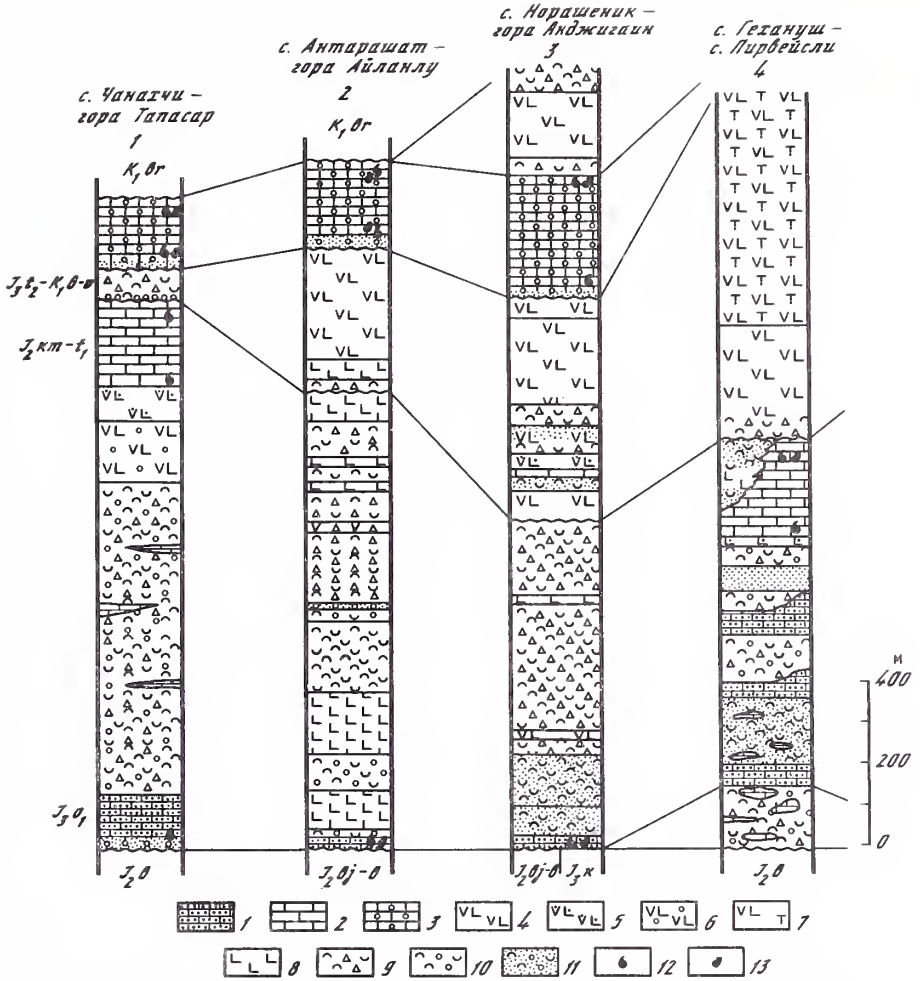


Схема сопоставления разрезов юрских отложений Кафанской зоны (по Е.А. Успенской)
1 – криноидные, песчанистые, органогенные известняки (J_3O_1); *2* – пелитоморфные массивные известняки (J_3Km-t_1); *3* – толсто- и тонкослоистые органогенно-обломочные и оолитовые известняки ($J_2t_2-K_1b-v$); *4* – андезито-базальты оливин-плагиоклазовые; *5* – андезито-базальты плагиоклазовые с гиалопилитовой и миндалекаменной текстурой; *6* – гиалокластиты андезито-базальтов; *7* – трахиандезиты; *8* – базальты с гиалопилитовой и флюидальной структурой; *9* – туфобрекчии андезитового и андезито-базальтового состава; *10* – туфоконгломераты с галькой базальтов и андезито-базальтов; *11* – туфогравелиты и туфопесчаники; *12* – положение в разрезе остатков макрофауны; *13* – положение в разрезе остатков микрофауны

рудистов и гастропод. Одна из таких крупных линз известняков наблюдается в верхней части разреза в основании горы Тапасар (разрез 1 на рисунке). Здесь мощность известняков достигает 180 м и уменьшается в восточном направлении до 30–50 м.

На южном периклинальном погружении Кафанской антиклинали и на ее юго-западном крыле в разрезах рассматриваемого стратиграфического уровня преобладают вулканогенно-осадочные образования (разрез 4 на рисунке). В основании верхней юры здесь залегает пачка вулканомиктовых разногалечных конгломератов (от 50 до 150–160 м) с линзами известняков и известковистых песчаников. Выше по разрезу отмечается горизонт органогенно-обломочных известняков (до 50 м). Известняки сменяются пачкой граувакковых песчаников, туфопесчаников, туффитов (до 170 м). Эта пачка пород по простиранию расклинивается прослоями вулканомиктовых конгломератов и содержит небольшие (до 1,5 м) линзы известняков, быстро вклинивающи-

еся по простиранию. Песчаники покрываются достаточно выдержанным горизонтом известняков (до 30 м), который, в свою очередь, сменяется в верхней части разреза туфобрекчиями, туфоконгломератами, туфоконглобрекчиями с линзами и прослоями известняков, туфов, туфопесчаников общей мощностью до 300–320 м. В верхней части разреза в районе с. Геханиш (см. рисунок) отмечается наиболее мощная (до 200 м) линза известняков,залегающая среди туфогенных и вулканогенных пород. Известняки красные криноидные, часто песчанистые, прослаиваются туфопесчаниками, туфоконглобрекчиями, а также лавами миндалекаменных базальтов и андезито-базальтов. Верхней существенно карбонатной пачке пород в районе с. Геханиш соответствуют известняковые горизонты (до 100 м) горы Цнацукар и долины р. Ванкдара к западу от с. Геханиш и пачка известняков, протягивающаяся к селениям Пирвейсли и Гюнкышлак. Эти известняки, так же как и известняки горы Тапасар, венчают разрез нижнего верхнеюрского стратиграфического комплекса и перекрываются трансгрессивно существенно лавовой толщей верхнего титона-валанжина.

Мощность келловей-нижнетитонских отложений изменяется от 500–700 м на северо-западе до 1500 м на юго-востоке.

Основание верхнеюрского разреза имеет разный возраст, который изменяется от среднего келловея до нижней части верхнего оксфорда. Наиболее низкие части разреза, относящиеся к среднему келловею, установлены по находке аммонита Choffatia cf. balinensis Neumayr в районе с. Башкенд.

На левобережье р.Халадж, в ее верховье, а также в сводовой части Кафанской зоны в нескольких местонахождениях в основании разреза в линзах песчанистых и криноидных известняков (разрезы 1 и 2) определены аммониты Holcophylloceras mediteraneum (Neumayr), Calliphylloceras demidoffi Rous, Ptychophylloceras hommairei Orb., Partschiceras viator Orb., Sowerbyceras tortisulcatum Orb., которые встречаются в верхнем келловее и нижнем оксфорде, но наиболее типичны для зоны Quenstedtoceras mariae нижнего оксфорда Крымско-Кавказской обл. К этой части разреза приурочен наиболее древний комплекс микрофауны, включающий всего три вида: Gaudryina vadaszi Cushm. et Glaz., Reophax cf. scorpiurus Mont., Haplophragmoides sp. (табл. I). Второй комплекс микрофауны приурочен к горизонтам известняков горы Тапасар (разрез 1 на рисунке) и известняков, выделяемых в верхней части разреза верхней юры в окрестностях с. Геханиш (разрез 4 на рисунке). В известняках горы Тапасар (хр. Инджабель), по данным А.Т. Акопяна [1962], наблюдается богатый комплекс гастропод и дицерасов, среди которых Paradiceras speciosum Münst., Matheronia salevensis Favre и Pteroceras wimmelense Roll являются руководящими для нижнего титона (зона Glochyceras lithographicum Крыма и Большого Кавказа).

Из тапасарских известняков [Левен, Успенская, 1987] А.С. Папоян определены кораллы Actinaraca cf. granulata Münst., Amphisulastraca conferta (Ogilne), Calamophilliopsis flabellum (Mich.), по ее заключению характеризующие верхнюю часть разреза кимериджа, возможно, нижний титон Крыма, Кавказа, Юго-Восточной Европы. Из этих же местонахождений происходят гастроподы Ditretus nodosostriatus Peters, Pentapthyxis favrei Pčel. (определения В.А. Короткова), широко распространенные в титонских (скорее нижнетитонских) отложениях Австрии, Юго-Восточной Франции, Крыма, Кавказа. Этому уровню разреза отвечают находки водорослей: Lithocadium sp., Salpingoporella pygmaea (определения М. Жаффрезо).

В основании разреза верхней пачки известняков окрестностей с. Геханиш найдены аммониты, среди которых Lithococeras cf. pseudobangei (Spath) определяет кимериджский возраст вмещающих пород. В средней и верхней частях разреза известняков найдены белемниты, аптихи (Lamellaptychus beyrichi Sow., Punctaptychus punctatus Lam.), характеризующие верхний кимеридж, – возможно, нижний титон Юго-Восточной Франции. Известнякам горы Тапасар и с. Геханиш отвечает комплекс фораминифер: Glomospira gordialis (Parker et Jones), G. charoides (Parker et Jones), Marssonella doneziana Dain, M. sp., Ammobaculites aff. verus Dain, A. hagni Bhalla et Abbas, Mayncina sp., Quinqueloculina sp. 1, Q. sp. 2, Q. cf. mitchurini Dain, Sigmoilina cf. microcostata Danitch, Nau-

triloculina cf. oolithica Mohler, Trocholina alpina (Leupold) T. sp. Наиболее характерно присутствие здесь Trocholina alpina, широко распространенной в кимеридже и титоне Западной Европы, а также Nautiloculina cf. oolithica и Sigmoilina cf. microcostata [Henson, 1948; Cushman, Glazewski, 1949; Тодрия, 1977; Пяткова, Пермякова, 1978; Кузнецова, Горбачик, 1985], известных преимущественно из кимериджа Грузии, Волыно-Подолии и Западной Европы.

Из дазикладацей характерны Clypeina jurassica Favre, Trinododus sp. [Hottinger, 1967; Peybernes, 1976].

Подобный же комплекс фораминифер верхнего кимериджа – нижнего титона выявлен из верхних частей известняков горы Цнацукар и известняков с. Пирвейсли. Этому не противоречат указания на находки нижнетитонских кораллов Calamophylliopsis etalloni Koby (определения Р.Г. Бабаева) из известняков у с. Гюнкышлак и Polyphylloceras convex Orb. из известняков окрестностей с. Гехануш (определения А.С. Папоян).

Таким образом, для вулканогенных и вулканогенно-осадочных образований рассматриваемого стратиграфического интервала верхний возрастной предел достаточно отчетливо обосновывается как верхнекимериджский-нижнетитонский.

Выделяемые верхнетитонско-валанжинские образования соответствуют верхней части зангезурской серии Азаряна [1982] и частично тапасар-кармаракарской и чимянхуступской свитам Акопяна [1962]. Отложения этого возраста слагают бо́льшую часть Кафанской структурно-формационной зоны, окаймляя поле выходов средней и верхней юры и прослеживаются от Хустун-Гиратахского разлома на юго-западе до бассейна р. Воротан на северо-востоке. Рассматриваемые отложения залегают трансгрессивно на разных горизонтах верхней юры от келловея и оксфорда в долине р. Вохчи до нижнего титона на водоразделе рек Халадж – Чайзами. В верховьях р. Гехануш они залегают непосредственно на отложениях средней юры и перекрываются несогласно разными горизонтами отложений мела и палеогена (см. рисунок).

Образования верхнего титона – валанжина представлены мощной вулканогенной толщей пород, в составе которых отмечаются лавы, лавобрекчии и их пирокластические эквиваленты основного, среднего и кислого состава от базальтов до риолито-дацитов, часто имеющих субщелочной и щелочной характер. В подчиненном количестве на разных стратиграфических уровнях отмечены вулканогенно-осадочные прослои и пачки известняков. Наиболее четко картируемый горизонт известняков и туфоконгломератов прослеживается в северо-восточной части распространения этих отложений. Здесь он протягивается непрерывной полосой от левобережья р. Чайзами до селений Арцваник и Верин-Гедаклу на юго-западе. Этот горизонт известняков, конгломератов и туфоконгломератов разделяет единую вулканогенную толщу на две части – нижнюю и верхнюю. Верхняя толща, включающая упомянутый горизонт, который по наиболее типичному выражению в районе горы Агджигаин можно назвать агджигаинским, перекрывает нижнюю часть разреза со следами размыва и межформационного несогласия. Отложения нижней части разреза представлены (разрезы 2, 3, 4) лиловыми, зеленовато-бурыми, реже зелеными миндалекаменными андезито-базальтами, базальтами, трахибазальтами и трахи-андезито-базальтами с подчиненными прослоями туфов и туфобрекчий основного состава. В основании разреза присутствует повсеместно маломощная пачка туфогравелитов, содержащих гальку и гравий известняков. Мощность этой части разреза составляет к юго-востоку от с. Арцваник 900–1000 м, уменьшается до 500 м в районе с. Верин-Хотанан и далее на запад в сторону горы Тапасар почти полностью выклинивается.

Верхняя часть разреза начинается агджигаинским горизонтом конгломератов, известняков с прослоями песчаников и туфопесчаников. Максимальная мощность горизонта на горе Агджигаин (см. рисунок) достигает 250 м и уменьшается в юго-восточном направлении до полного выклинивания. Агджигаинскому горизонту отвечают известняки горы Аджимамед-Юрт, Айланлу и другие крупные выходы известняков на Халадж-Чайзаминском водоразделе. Выше агджигаинского горизонта в вулканогенных образованиях выделяются две пачки пород (общая мощность до 800 м), различающихся

по вещественному составу. Нижняя пачка, залегающая непосредственно на породах агджигаинского горизонта или на лавах нижней части разреза, представлена зелеными андезито-базальтами, трахиандезито-базальтами существенно миндалекаменными часто с гнездами цеолитов и агатов в миндалинах. Лавы перемежаются с туфами и туфобрекчиями среднего и основного состава. Верхняя пачка пород представлена андезитами, флюидальными дацитами и риодацитами, трахиандезитами и трахидацитами (разрезы 2, 3, 4).

В известняках агджигаинского горизонта содержатся гастроподы, брахиоподы, иглы морских ежей, криноидеи. Из нижней части разреза Акопяном [1962] указываются верхнетитонские Itieria rugifera Zitt., Phaneroptyxis staszyeit Zeuschn., Paradiceras alsusunsis Pčel. Следует отметить, что перечисленные формы встречаются не только в верхнем титоне, но и в берриасе Горного Крыма. Из кровли известняков агджигаинского горизонта (вблизи вершины горы Агджигаин) этим же авторам указываются нижневаланжинские Triptyxis belbekensis (Vogdt) Pčel. Из разных частей разреза известняков агджигаинского горизонта М. Жаффрезо определены водоросли Macroporella praturloni, M. embergeri, Dasycladacea (Pseudocymopolia sp.), Trinocladus sp., Dissocladella sp., определяющие по мнению Жаффрезо, возраст пород как берриас-нижневаланжинский. Из толщи известняков агджигаинского горизонта (общая мощность до 150 м) определен богатый комплекс фораминифер (разрез 2). В нижней части разреза известняков (мощность до 70 м) определены следующие виды: Ammobaculites aff. labythnangensis Dain, Pseudocyclammina lituus (Yokoyamo), Everticyclammina virguliana Koechlin, Charentia evoluta Gorbatchik, Textularia sp., Gaudryina aff. bucowiensis Cushman et Glazewski, Lenticulina sp., Astacolus sp., Saracenaria sp., Dentalina nana Reuss, D. sp., Pseudonodosaria humilis (Roemer), Discorbis ? sp., Spirillina noecomiana Mjatliuk. Большинство перечисленных форм известны из титона, некоторые из титона и берриаса (Charentia evoluta, Pseudocyclammina lituus), отдельные виды начинают свое существование раньше, в кимеридже, и завершают в титоне (Everticyclammina virguliana) [Кузнецова, Горбачик, 1985; Hottinger, 1967; Peybernes, 1976]. Наиболее характерными представителями дазикладацей являются Triplorella sp., Acicularia sp., Verticilloporella sp. [Jaffrezo, 1973, 1974].

К верхней части известняков (мощность до 80 м) приурочен берриас-валанжинский комплекс фораминифер, не менее обильный, чем титонский. Отмечается преемственность этого сообщества фораминифер от позднеюрского. Общими видами в этих ассоциациях являются: Trocholina alpina (Leupold), Nautiloculina aff. oolithica Mohler. Обновление состава происходит за счет появления Melathrokerion spirialis Gorbatchik, Verneuilinoides subminuta Gorbatchik, Textularia crimica Gorbatchik, Patellina feifeli Paalzow, Trocholina molesta Gorbatchik, характерных в основном для берриаса (табл. III, IV). Из типично валанжинских видов присутствуют Saracenaria valanginiana Bart. et Brand [Горбачик, 1971]. Среди дазикладацей характерны Triplorella ? sarda Jaffrezo, T. cf. neocomiensis Radočič, Macroporella praeturloni Dragastana, Salpingoporella sp., Carpathoporella sp. [Peybernes, 1976; Jaffrezo, 1973–1975; Jaffrezo et all., 1978].

Таким образом, возраст известняков агджигаинского горизонта определяется по комплексу фораминифер как верхнетитонский – валанжинский (скорее нижневаланжинский).

В результате изучения шлифов установлено, что в юрских и меловых отложениях Кафанского района встречены богатые сообщества фораминифер и водорослей, среди которых преобладают дазикладациевые. Наибольшее систематическое разнообразие комплексов фораминифер отмечается в верхнем кимеридже, титоне и валанжине, обедненные ассоциации – в оксфорде.

В изученном стратиграфическом интервале присутствуют представители 14 семейств, 31 рода и около 60 видов фораминифер. Ведущая роль по количеству и стратиграфическому значению видов принадлежит семействам Lituolidae (Pseudocyclammina, Everticyclammina, Mayncina, Charentia, Melathrokerion, Ammobaculites, Haplophragmoides),

Involutinidae (Trocholina), Ataxophragmiidae (Gaudryina, Marssonella, Verneuilinoides), Fischerinidae (Nautiloculina).

Многочисленны и достаточно разнообразны милиолиды и текстуляриды, также разнообразны, но крайне редки нодозариды (Lenticulina, Astacolus, Saracenaria, Dentalina, Nodosaria). Однако стратиграфическое значение указанных групп в карбонатных породах еще предстоит уточнить.

ЛИТЕРАТУРА

Азарян Н.Р. Юрские аммониты Армянской ССР. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1982. 191 с.

Акопян В.Г. К стратиграфии нижнемеловых отложений Юго-Восточной Армении // Изв. АН АрмССР. Геология и география. 1958. № 3. С. 15–18.

Акопян В.Г. Стратиграфия юрских и меловых отложений юго-восточного Зангезура. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1962. 262 с.

Асланян А.Т. Региональная геология Армении. Ереван: Айпетрат, 1958. 430 с.

Горбачик Т.Н. О раннемеловых фораминиферах Крыма // Систематика, палеобиогеография и стратиграфическое значение фораминифер. М.: Наука, 1971. С. 125–139. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 14).

Кузнецова К.И., Горбачик Т.Н. Стратиграфия и фораминиферы верхней юры и нижнего мела Крыма // Тр. ГИН АН СССР. 1985. Вып. 395. С. 133.

Левен Э.Я., Успенская Е.А. Новые данные по стратиграфии верхней юры Кафанской зоны Малого Кавказа // Изв. вузов. Геология и разведка. 1987. № 0. С. 0.

Паффенгольц К.П. Геологический очерк Кавказа. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1959. 146 с.

Пяткова Д.М., Пермякова М.Н. Фораминиферы и остракоды юры Украины: Палеонтологический справочник. Киев: Наук. думка, 1978. 287 с.

Тодриа В.А. Позднеюрские фораминиферы Рачи и Юго-Осетии // Палеонтология и стратиграфия мезозойских отложений Грузии. Тбилиси: Мецниереба, 1977. Т. 3. С. 5–55.

Cushman J., Glazewski K. Upper Jurassic foraminifera from the Nizniov limestone of Podole, Poland // Contribs. Cushman Lab. Foraminiferal Res. 1949. Vol. 25, pt 1. P. 1–11.

Jaffrezo M. Les algues calcaires du jurassique supérieur et du crétacé inférieur des Corbières. Pt 1 // Rev. micropaléontol. 1973. Vol. 16, N 2. P. 75–88.

Jaffrezo M. Les algues calcaires du jurassique supérieur et du crétacé inférieur des Corbières // Ibid. 1974. Vol. 17, N 1. P. 24–32.

Jaffrezo M. Montenegrella corbarica n.sp. Algue Dasycladacee du Neocomien des Corbieres (France), avec une clé de détermination des Dasycladacees Jurassiques et Cretacees à deux ordres de Romification // Estratto geol. rom. 1975. Vol. 14. P. 155–163.

Jaffrezo M., Bassoullett J.-P., Charbier G., Fourcade E. Triplorella (?) sarda, nouvelle espèce de Dasycladacee du valanginien de Sardaigne (Italie) // Geobios. 1978. N 11, fasc. 3. P. 413–419.

Hottinger L. Foraminiferes imperfores du Mesozoique Marocain // Notes et mém. Serv. geol. Maroc., 1967. N 209. P. 168.

Henson F.R.S. Larger imperforate Foraminifera of South-Western Asia // Brit. Mus. Natur. Hist. 1948. P. 127.

Peybernes B. Le Jurassique et le Crétacé inférieur des Pyrénées Franco-Espagnoles. Toulouse; Univ. Paul.- Sabatier, 1976. 448 p.

Stratigraphic position of foraminiferal assemblages in the Upper Jurassic and Lower Cretaceous carbonate deposits of the Malyi Caucasus

T.N. Gorbatchik, K.I. Kuznetsova, E.A. Uspenskaja

By virtue of foraminifera study in thin sections the united characteristic for Kimeridgian-Tithonian, Tithonian, Berriasian-Valanginian have been ascertained. Some species were determined from Oxfordian and Hauterivian. Besides that were determined some alges-Dasycladacea. From Foraminifera more typical are: Lituolidae, Ataxophragmiidae, Involutinidae and some Nodosariidae.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 29 **Вопросы микропалеонтологии** 1987

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук Д.М. Раузер-Черноусова

УДК 563.12 (118.1)

В.А. КРАШЕНИННИКОВ, В.И. МУРАВЬЕВ, Д.И. ГОЛОВИН

Геологический институт Академии наук СССР

А.ШВЕКИ, Р. ХЕЛУ, Х. НСЕЙР

Главное управление геологии и минеральных ресурсов, Сирия

СТРАТИГРАФИЯ, ЛИТОЛОГИЯ И ГЛАУКОНИТОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПАЛЬМИРИД (СИРИЯ)

ВВЕДЕНИЕ

К настоящему времени разработана надежная стратиграфическая шкала палеогена. Основой ее являются зональные шкалы по планктонным фораминиферам. Для северной части субтропической области (Крымско-Кавказская область в СССР) подобная зональная схема была сформулирована Н.Н. Субботиной [1947, 1953]. Для тропической области (Карибский бассейн) зональная шкала по фораминиферам была предложена Г. Болли [Bolli, 1957 a, b, c] и У. Блоу [Blow, 1969].

Территория Восточного Средиземноморья (Сирия) находится в пределах южной части субтропического пояса. Палеогеновые отложения характеризуются здесь смешанными комплексами планктонных фораминифер, включающими представителей как тропической, так и умеренной субтропической микрофауны. Это позволило В.А. Крашенинникову [1964, 1965а,б, 1969] сопоставить зональные шкалы палеогена СССР, Средиземноморья (Сирия) и тропического Карибского бассейна. Исследования по Проекту глубоководного бурения распространили зональные фораминиферовые шкалы на палеогеновые осадки океанических бассейнов [Крашенинников, 1977, 1978]. В настоящее время практически мы можем говорить об универсальной зональной шкале для палеогена всей тепловодной области Земли (от 50° с.ш. до 40–45° ю.ш.).

Естественно, комплексы планктонных фораминифер в пределах одной и той же зоны меняются в зависимости от климатических поясов. Поэтому названия зон в разных климатических поясах и сейчас остаются различными, хотя речь идет о строго синхронных подразделениях палеогена. Смешанный (тропическо-субтропический) характер планктонных фораминифер позволяет использовать для расчленения палеогена Сирии в равной мере как зональную шкалу юга СССР Субботиной, так и зональную шкалу Карибского бассейна Болли. Поэтому для подразделения палеогеновых отложений Сирии использовалась комбинированная шкала, включавшая как зоны схемы Н.Н. Субботиной, так и зоны шкалы Г. Болли [Крашенинников, 1964, 1965а,б; Крашенинников, Немков, 1975]. Однако последняя получила широкое распространение и признание в связи с геологическими работами во многих странах и глубоководным бурением в океанах. Ее целесообразнее применять (с некоторыми модификациями) для расчленения палеогеновых отложений Сирии. Унификация зональных названий позволит широким кругам геологов успешно использовать зональную шкалу для решения многих вопросов практической геологии.

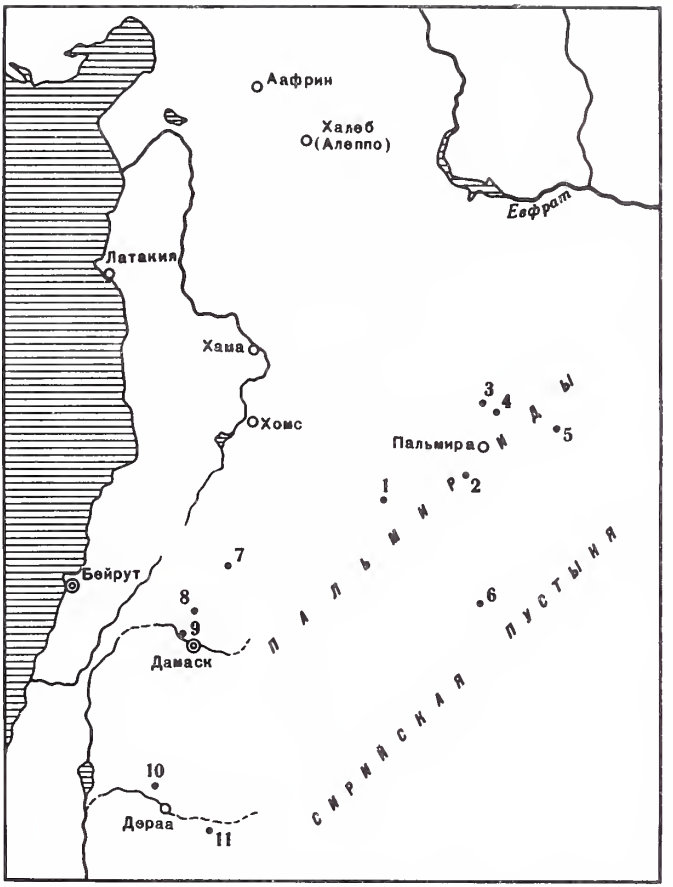


Рис. 1. Расположение разрезов палеогеновых отложений
1 – Айн-Барде; *2* – Джебель-Хайан; *3* – Джебель-Абиад; *4* – Джебель-Антар; *5* – Арак (вади Харрар); *6* – Тараг-эль-Алаб (Бир-Аалейание); *7* – Маалюла; *8* – Мнин; *9* – Думмар; *10* – р. Ярмук (вади Зейзун); *11* – Дераа

Действительно, с помощью зональной шкалы осуществляется детальное расчленение палеогеновых отложений, корреляция разрезов и оценка геологических событий в рамках относительного геологического времени. Вместе с тем очень важно знать продолжительность геологических процессов, последовательность геологических явлений и темпы эволюции органического мира в рамках абсолютного геологического времени. Как известно, существует несколько методов определения абсолютного времени. Применительно к палеогену наиболее обычным методом является K-Ar-метод по глаукониту. К сожалению, шкала абсолютного времени для палеогена, разработанная по глаукониту, еще далека от совершенства [Kulp, 1961; Hardenbol, Berggren, 1978; Odin et al., 1982]. Среди многих причин этого обстоятельства (способность глауконита лишь отчасти сохраняться на протяжении геологического времени в качестве закрытой геохимической системы, погрешность лабораторных измерений и т.д.) нужно указать отсутствие точной палеонтологической датировки образцов глауконита, которые брались для определения радиологического возраста. Основная масса образцов для изотопных исследований происходила из мелководных отложений палеогена Западной Европы, бедных планктонными микроорганизмами. Это не позволяло установить принадлежность образцов глауконита к какой-либо зоне по планктонным фораминиферам.

Палеогеновые отложения Сирии дают прекрасную возможность для проведения комплексных исследований по определению относительного и изотопного возраста

осадков. Они представлены главным образом мелоподобными известняками, мергелями и известковистыми глинами с обильными планктонными фораминиферами и многочисленными глауконитовыми горизонтами. Без преувеличения можно сказать, что для проведения указанных исследований они являются уникальными.

В течение двух полевых сезонов (1983, 1984 гг.) авторы статьи изучали разрезы палеогеновых отложений Пальмирид – невысокой горной цепи в центральной части Сирии (рис. 1). К ним относятся разрезы по вади Айн-Барде, возвышенностей Джебель-Хайан, Джебель-Абиад (выступ Расс-эль-Рехем), Джебель-Антар и у сел. Арак (вади Харрар). Изучены также осадки палеогена Сирийской пустыни в районе сел. Бир-Аалейание (западнее селения и по вади Ас-Сафвани); на восточном склоне Анти-Ливана (Думмар, Мнин, Маалюла, Ябруд); на северном склоне Иорданского поднятия (вади Зейзун, серия скважин в районе г. Дераа).

В связи с задачами исследования полевые работы отличались тщательностью стратиграфических и литолого-фациальных наблюдений. В камеральный период В.А. Крашенинников, А. Швеки, Р. Хелу, Х. Нсейр выполнили определение планктонных фораминифер и разработали зональную стратиграфию, В.И. Муравьев был ответственным за литологическое описание отложений и минералогию глауконита, Д.И. Головин дал первые определения абсолютного возраста глауконитов по K-Ar-методу. Трудоемкость последнего заставляет планировать работы на несколько лет. Ниже излагаются некоторые результаты исследований, связанные с палеогеном Пальмирид.

ЗОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЯ ПАЛЕОГЕНА

Разрезы Айн-Барде, Джебель-Абиад, Джебель-Хайан, Арак и Джебель-Антар являются стратиграфически полными в палеоценовой и зоценовой частях; в них выделяются почти все зоны фораминиферовой шкалы (рис. 2). Лишь в мелководных отложениях среднего и верхнего зоцена Джебель-Антар теряется стратиграфический контроль. Прекрасно обнажены олигоценовые отложения в разрезах Айн-Барде и Джебель-Абиад, где они представлены мелководными органогенными известняками с прослоями песчаников и глин в кровле. Поскольку глауконитовые горизонты, равно как и комплексы планктонных фораминифер, в них отсутствуют, олигоцен в данной статье не рассматривается. В разрезах палеогена Сирийской пустыни (уступ Тараг-зль-Алаб) обнажены породы верхней части нижнего зоцена, среднего и верхнего зоцена, нижнего олигоцена. Так как комплексы планктонных фораминифер в одноименных зонах изученных разрезов являются очень близкими, мы дадим их общую микропалеонтологическую характеристику.

Базальные слои палеогена (датский ярус) – зона Globigerina eugubina – в Пальмиридах пока не установлены. В разрезах Джебель-Хайан и Джебель-Антар мергели датского яруса (зона Globorotalia pseudobulloides) залегают с размывом на маастрихте (зона Abathomphalus mayaroensis) и содержат в основании глауконитовый пласт. В разрезе Джебель-Абиад соотношение маастрихта и датского яруса (зона Globorotalia pseudobulloides) неясно из-за характера обнаженности. В разрезе Айн-Барде видимые следы перерыва на границе мела и палеогена отсутствуют, но датский ярус также начинается зоной Globorotalia pseudobulloides. Не исключено, что осадки зоны Globigerina eugubina имеют незначительную мощность (менее 1 м) и пропущены при отборе образцов.

Датский ярус включает три зоны:

Зона Globorotalia pseudobulloides, где совместно с видом-индексом встречаются Globigerina triloculinoides, G. taurica, G. daubjergensis, G. tetragona, G. pentagona, G. fringa, Chiloguembelina midwayensis, Ch. morsey, Guembelitria irregularis. Используя зональное название, предложенное Г. Болли, необходимо добавить, что в работах других авторов это подразделение именовалось зоной Globigerina eobulloides или зоной Globigerina taurica;

зона Globorotalia trinidadensis, своеобразие которой определяется сочетанием вида-индекса, G. compressa, G. pseudobulloides (крупные формы), G. quadrata, Globigerina

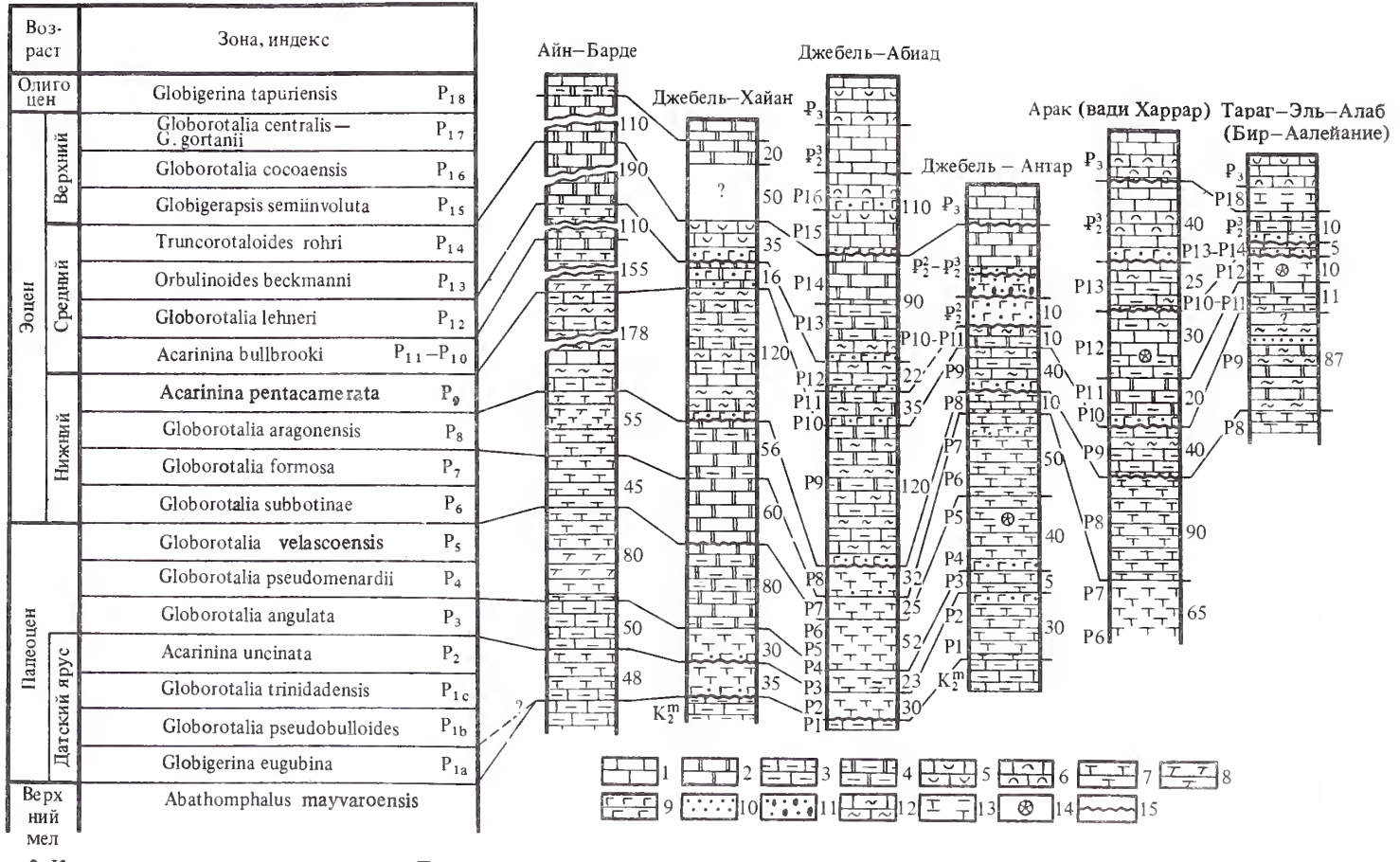


Рис. 2. Корреляции палеогеновых отложений Пальмирид и Сирийской пустыни

Известняки: *1* – крепкие (перекристаллизованные); *2* – мягкие мелоподобные (не перекристаллизованные); *3* – глинистые; *4* – мелоподобные глинистые; *5* – водорослевые; *6* – ракушечниковые; *7* – мергели; *8* – доломитизированные мергели; *9* – глауконит; *10* – фосфоритовые пески; *11* – фосфоритовые конгломераты; *12* – кремни, кремнистые известняки; *13* – известковистые глины; *14* – баритовые конкреции; *15* – поверхности размыва

triloculinoides, G. trivialis, G. varianta, G. daubjergensis, G. edita, Chiloguembelina midwayensis;

зона Acarinina uncinata, в комплексе фораминифер которой появляются представители Acarinina – A. uncinata, A. inconstans, A. indolensis, A. praecursoria, A. spiralis. Они сопровождаются Globorotalia pseudobulloides, G. compressa, G. quadrata, Globigerina triloculinoides, G. trivialis, G. varianta, G. edita.

Вышележащие осадки палеоцена также подразделяются на три зоны:

зона Globorotalia angulata, где получают развитие конические глобороталии – G. angulata и G.conicotruncata в сочетании с G. pusilla и G. ehrenbergi. Они сопровождаются G. pseudobulloides, G. compressa, Globigerina triloculinoides, G. varianta, G. trivialis, G. edita. В разрезах Айн-Барде и Джебель-Антар отложения этого возраста подразделяются на подзону Globorotalia angulata и подзону Globorotalia conicotruncata с многочисленными экземплярами вида-индекса и G. pusilla;

зона Globorotalia pseudomenardii, комплекс планктонных фораминифер которой состоит из G. velascoensis, G. occlusa, G. pseudomenardii, G. imitata, G. convexa, G. laevigata, Acarinina intermedia, A. mckannai, Globigerina nana, G. velascoensis, G. quadritriloculinoides, G. bacuana, G. pileata;

зона Globorotalia velascoensis, которая характеризуется G. velascoensis, G. acuta, G. aequa, G. occlusa, G. convexa, G. imitata, G. apanthesma, G. hispidicidaris, Acarinina acarinata, A. mckannai, A. esnaensis, A. intermedia, A. soldadoensis, Globigerina velascoensis, G. nana, G. compressaformis, G. chascanona.

Все названные выше фораминиферовые зоны палеоцена (включая датский ярус) четко прослеживаются в разрезах Джебель-Хайан, Айн-Барде, Джебель-Абиад и Джебель-Антар. В этих разрезах известковистые глины и мергели палеоцена согласно сменяются мергелями эоцена.

В нижнем эоцене выделяются четыре зоны:

зона Globorotalia subbotinae с видом-индексом, G. aequa, G. wilcoxensis, G. formosa gracilis, Acarinina pseudotopilensis, A. soldadoensis, A. mckannai, A. intermedia, Globigerina compressaformis, G. eocaenica, Pseudohastigerina wilcoxensis;

зона Globorotalia formosa характеризуется появлением вида-индекса, G. marginodentata, G. lensiformis, которые сопровождаются G. subbotinae, Acarinina camerata, A. pseudotopilensis, A. triplex, A. broedermanni, Globigerina compressaformis, Pseudohastigerina wilcoxensis;

зона Globorotalia aragonensis, где развиты G. aragonensis, G. quetra, G. planoconica, Acarinina interposita, A. triplex, A. pseudotopilensis, A. gravelli, A. soldadoensis, Globigerina eocaenica, G. pseudoeocaena, G. inaequispira, Pseudohastigerina micra.Здесь же встречаются редкие экземпляры Acarinina pentacamerata и Globorotalia caucasica;

зона Acarinina pentacamerata (или зона Globorotalia palmerae), где доминируют Acarinina pentacamerata, A. interposita, A. pseudotopilensis, A. triplex, Globigerina pseudoeocaena в ассоциации с Globorotalia aragonensis, G. caucasica, Acarinina aspensis, A. broedermanni, Globigerina senni, G. eocaena, G. inaequispira, G. higginsi, Pseudohastigerina wilcoxensis.

Средний эоцен включает четыре зоны: Acarinina bullbrooki, Globorotalia lehneri, Orbulinoides beckmanni и Truncorotaloides rohri. В случае богатой микрофауны зона Acarinina bullbrooki может быть подразделена на две самостоятельные зоны – Hantkenina aragonensis и Globigerapsis kugleri.

Зона Acarinina bullbrooki содержит многочисленные A. bullbrooki, A. aspensis, A. pentacamerata, A. triplex, Globigerina boweri, G. higginsi, G. pseudoeocaena, Pseudohastigerina micra, Globigerapsis index и более редкие Globorotalia spinulosa, G. caucasica, G. aragonensis, Truncorotaloides topilensis, T. rohri. В верхней части зоны появляются редкие Acarinina rotundimarginata и Globorotalia frontosa.

В разрезе Арак (вади Харрар) нижняя часть этой зоны характеризуется Hantkenina aragonensis и относится к зоне Hantkenina aragonensis согласно шкалы Г. Болли [Bolli, 1957b]. В верхней части зоны Acarinina bullbrooki данного разреза отмечены редкие экземпляры Globigerapsis kugleri, чаще встречаются Truncorotaloides rohri и T. topilen-

sis. Эти слои соответствуют зоне Globigerapsis kugleri по шкале Г. Болли [Bolli, 1957b].

Зона Globorotalia lehneri отмечена очень богатой микрофауной – Globorotalia lehneri, G. spinulosa, G. frontosa, G. possagnoensis, Acarinina rotundimarginata, A. bullbrooki, A. aspensis, Truncorotaloides topilensis, T. rohri, Globigerapsis index, G. kugleri, Globigerinatheca barri, Globigerina pseudoeocaena, Hantkenina liebusi, H. lehneri, Pseudohastigerina micra. В кровле появляются редкие Globorotalia centralis, имеющие небольшие размеры.

Зона Orbulinoides beckmanni выделяется на основании развития вида-индекса. Для этой зоны типичны Hantkenina alabamensis, H. dumblei, Globigerina pseudovenezuelana и многочисленные Globorotalia centralis. Из подстилающих осадков переходят Acarinina rotundimarginata, A. bullbrooki, Globorotalia lehneri, G. frontosa, G. spinulosa, G. bolivariana, Globigerapsis index, G. kugleri, Globigerinatheca barri, Truncorotaloides topilensis, T. rohri, Globigerina pseudoeocaena, Pseudohastigerina micra.

Зона Truncorotaloides rohri, которой завершается средний зоцен, характеризуется обилием экземпляров T. rohri. Они сопровождаются менее частыми Globorotalia centralis, G. spinulosa, Globigerina azerbaidjanica, G. pseudovenezuelana, G. praebulloides, G. pseudoeocaena, Globigerapsis index, Pseudohastigerina micra. В качестве редких экземпляров встречаются Truncorotaloides topilensis, Hantkenina alabamensis, H. longispina, Acarinina bullbrooki, Globorotalia renzi, G. lehneri, G. frontosa.

В изученных разрезах прослеживаются почти все фораминиферовые зоны нижнего и среднего зоцена. Отклонения от непрерывной стратиграфической последовательности и хорошей обнаженности встречаются редко. В разрезе Джебель-Абиад мергели и кремни зоны Acarinina pentacamerata (нижний зоцен) то согласно залегают на мергелях зоны Globorotalia aragonensis, то в результате местного размыва подстилаются мергелями зоны Globorotalia formosa (нижний зоцен). В разрезе Арак (вади Харрар) зона Truncorotaloides rohri отсутствует в связи с несогласным залеганием верхнего зоцена. В разрезе Джебель-Хайан наблюдаются лишь серые мергели нижней части этой зоны; выше развиты четвертичные крепкие конгломераты (кора поверхностного окремнения мощностью до 0,5 м). В разрезе Джебель-Антар четко прослеживаются зоны нижнего эоцена и зона Acarinina bullbrooki среднего эоцена. Вышележащая толща мелководных с оползневыми структурами глауконитово-карбонатных пород практически лишена микрофауны и отнесена к нерасчлененному среднему–верхнему зоцену.

Сложнее обстоит дело с зональной микропалеонтологической характеристикой верхнего эоцена из-за особенностей литологического состава. Верхний зоцен подразделяется на три зоны: Globigerapsis semiinvoluta, Globorotalia cocoaensis и Globorotalia centralis – Globigerina gortanii, но выделить их удается не во всех разрезах.

Наиболее полный разрез верхнего эоцена установлен на возвышенности Джебель-Абиад. Он начинается глауконитово-фосфоритовым пластом мощностью 1,5 м. Выше следуют мягкие белые известняки (мощность 3 м) с фораминиферами зоны Globigerapsis semiinvoluta – G. semiinvoluta, G. tropicalis, G. index, Globigerina corpulenta, G. galavisi, G. subtriloculinoides, Globorotalia centralis, G. cerroazulensis. Они сменяются крепкими и массивными детритовыми известняками с дискоциклинами и Nummulites incrassatus, N. aff. striatus, N. bouillei (мощность 6 м). После маломощного глауконитового пласта обнажаются белые и желтоватые толстослоистые известняки с микрофауной зоны Globorotalia cocoaensis. Комплекс фораминифер включает G. cocoaensis, G. cerroazulensis, G. centralis, Hantkenina suprasuturalis, H. alabamensis, Globigerapsis tropicalis, G. index, Globigerina corpulenta, G. galavisi, Pseudohastigerina micra. Заканчивается верхний эоцен пачкой чередования крепких известняков и менее плотных глинистых известняков. Микрофауны в этих породах не обнаружено. Возможно, они относятся к зоне Globorotalia centralis – Globigerina gortanii. Общая мощность верхнего эоцена около 100 м. Отложения этого возраста согласно покрываются олигоценом. В основании его обнажается пачка хорошо слоистых известняков (мощность около 15 м), а выше следуют грубослоистые массивные известняки с лепидоциклинами и Nummulites intermedius.

В разрезе Джебель-Хайан отложения зоны Truncorotaloides rohri (средний эоцен) отделены от выходов желтоватых мягких глинистых известняков верхнего эоцена (видимая мощность 10 м) закрытым пространством (долина вади). Среди немногочисленных форминифер определены Globorotalia centralis, G. cerroazulensis, G. permicra, Globigerina corpulenta, G. tripartita, G. ouachitaensis, G. azerbaijanica, G. pseudovenezuelana, Globigerapsis tropicalis. Очевидно, отложения относятся к верхней части зоны Globorotalia cocoaensis и зоне Globorotalia centralis – Globigerina gortanii. Выше располагаются хорошо слоистые массивные известняки олигоцена.

В разрезе Арак в подошве верхнего эоцена находится глауконитово-фосфоритовый пласт мощностью от 0,5 до 1,5 м. В нем найдены единичные раковины Globorotalia cerroazulensis, Globigerapsis tropicalis, Globigerina corpulenta, G. pseudovenezuelana. Выше следует толща чередования крепких и более мягких глинистых известняков с дискоциклинами и нуммулитами. Общая мощность верхнего эоцена 60 м. Он согласно покрывается массивными хорошо слоистыми известняками олигоцена.

С точки зрения зонального расчленения предпочтительнее разрезы верхнего эоцена Анти-Ливана, в которых доминируют мягкие мелоподобные известняки. Так, в разрезе Маалюла четко выделяются все три зоны верхнего эоцена [Крашенинников, Немков, 1975].

Как уже указывалось, олигоцен Пальмирид сложен мелководными органогенными известняками с прослоями известковистых песчаников в верхней части. Эти породы содержат обильные нуммулиты, лепидоциклины, пелециподы, гастроподы, морские ежи, но планктонные микроорганизмы отсутствуют. Великолепна последовательность отложений олигоцена в разрезах Айн-Барде и Джебель-Абиад. По направлению к востоку они замещаются более глубоководными фациями. На правобережье Евфрата (Месопотамский прогиб) скважины вскрывают толщу желтоватых глинистых известняков и мергелей олигоцена, в которой устанавливается вся серия фораминиферовых зон.

На юге Сирийской пустыни (уступ возвышенности Тараг-эль-Аалаб в районе сел. Бир-Аалейание) эоценовые отложения, по сравнению с эоценом Пальмирид, отличаются более мелководным характером и сокращенными мощностями. Совместно с планктонными фораминиферами встречается много бентосных видов.

На окраине сел. Бир-Аалейание разрез эоцена начинается пачкой переслаивания известняков и мергелей с черными и бурыми кремнями (зона Acarinina pentacamerata, нижний эоцен). Базальные слои среднего эоцена (зона Acarinina bullbrooki) плохо обнажены.

В разрезе по вади Ас-Сафвани (восточнее Бир-Аалейание) зоны Globorotalia lehneri и Orbulinoides beckmanni сложены белыми, серыми и желтоватыми мергелями с прослоями крепких окремненных известняков серого цвета. Зоне Truncorotaloides rohri по вади Ас-Сафвани и вади к западу от сел. Бир-Аалейание соответствует маломощная пачка белых мелоподобных известняков, лишенных кремней. Общая мощность зон Globorotalia lehneri – Truncorotaloides rohri среднего эоцена не превышает 30 м.

Нерасчлененный верхний эоцен представлен различными известняками – крепкими и массивными, пористыми и кавернозными. Последние пронизаны ходами роющих организмов. В основании находится глауконитово-фосфоритовый пласт мощностью до 3 м. Мощность верхнего эоцена не превышает 10 м.

Планктонные фораминиферы из осадков эоцена Сирийской пустыни аналогичны таковым из разрезов Пальмирид, отличаясь обедненностью видового состава и худшей сохранностью.

В указанных разрезах Сирийской пустыни верхний эоцен согласно покрывается толщей чередования массивных, нуммулитовых и органогенно-обломочных известняков с пластами зеленых, серо-зеленых и желтовато-зеленых мергелей и известковистых глин. Последние содержат планктонные фораминиферы нижнего олигоцена – Globigerina ampliapertura, G. tapuriensis, G. prasaepis, G. ouachitaensis, G. officinalis, G. angustiumbilicata, G. praebulloides, Globorotalia gemma, G. nana, G. permicra, Cassigerinella chipolensis.

ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЛЕОГЕНА ПАЛЬМИРИД И СИРИЙСКОЙ ПУСТЫНИ

Свиты палеогена Сирии

Палеогеновые отложения Пальмирид, Анти-Ливана и Сирийской пустыни сложены практически целиком известково-мергельными породами. Тем не менее на фоне некоторого общего литологического однообразия разрезов оказывается возможным выделить пять толщ пород (свит), которые достаточно хорошо прослеживаются в Пальмиридах и за пределами этого региона. Границы этих литологических подразделений то совпадают с хроностратиграфическими границами, то секут их.

Первая свита представлена существенно мергельными породами и охватывает стратиграфический интервал от подошвы палеоцена (т.е. подошвы датского яруса) до кровли зоны Globorotalia aragonensis нижнего эоцена. Эта свита описана в разрезах Джебель-Хайан, Джебель-Абиад, Арак, Айн-Барде, Джебель-Антар. В разрезе Джебель-Хайан в основании датского яруса присутствует слой мергелей, значительно обогащенный глауконитом. Здесь свита подразделяется на две части. Нижняя часть, соответствующая палеоцену, сложена преимущественно листоватыми мергелями и известковистыми глинами. Верхняя часть (эоцен) также содержит пласты листоватых мергелей, но для нее типично доминирование мергелей и глинистых известняков с массивной текстурой; породы имеют более светлую окраску. Вверх по разрезу заметно падает количество глинистой примеси – от 50–70% в палеоцене до 10–40% в нижнем эоцене.

Вторая свита соответствует самой верхней части нижнего эоцена (зона Acarinina pentacamerata) и сложена чередованием белых и серых мергелей и известняков с черными и бурыми кремнями (пласты, линзы и конкреции). Наличие крепких, устойчивых к разрушению пород обусловливает лучшую обнаженность толщи и четкость выделения в рельефе. Породы свиты образуют подошву склонов возвышенностей (Джебель-Абиад, Арак, Тараг-зль-Аалаб) или слагают самостоятельные квесты (Джебель-Хайан). Прослои кремней придают рассматриваемому интервалу разреза вид резко полосчатой серии, контрастной по цвету (черные кремни, белые, серые и желтоватые известняки и мергели) и по микрорельефу. Прослои кремней четко наблюдаются в склонах в виде гривок. В основании свиты повсеместно прослеживается один или несколько слоев глауконитово-фосфоритового мергеля. В верхней части зоны Acarinina pentacamerata уменьшается количество кремней и появляются прослои мелоподобных известняков.

Третья свита охватывает весь средний эоцен (от подошвы зоны Acarinina bullbrooki до кровли зоны Truncorotaloides rohri) и представлена белыми и серыми мелоподобными известняками и мергелями. На этом общем литологическом фоне каждая из зон имеет некоторые свои особенности. В зоне Acarinina bullbrooki присутствуют редкие прослои или желваки темных кремней и окремненных известняков (Джебель-Абиад, Арак). Аналогичные прослои встречены среди известняков зоны Globorotalia lehneri в разрезах Тараг-зль-Аалаб, но это является исключением. В этой же зоне в разрезах Джебель-Абиад и Арак обнаружены прослои мергелей, обогащенные остатками кремневых организмов (спикулы губок, радиолярии, диатомеи). В зонах Globorotalia lehneri и Orbulinoides beckmanni присутствуют шаровидные конкреции барита (Джебель-Абиад, Арак, Тараг-зль-Аалаб).

Во всех изученных разрезах для зоны Orbulinoides beckmanni характерно наличие пачки чередования мелоподобных известняков и серых крепких афанитовых окремненных известняков; мощность пачки 5–10 м при мощности пластов окремненных пород 2–10 см. Эта пачка дает в рельефе довольно крутой склон. При полевом описании прослои окремненных известняков могут быть приняты за доломиты, поскольку они практически не реагируют с HCl в сколе, но "вскипают" в порошке. Однако такая реакция связана с ничтожной (иногда до 2%) примесью пленочного опала, экранирующего поверхности кристалликов кальцита. Очень сложно строение рассматриваемой зоны в разрезе Джебель-Хайан. В основании ее находится глауконитово-фосфоритовый

пласт мощностью до 0,7 м. Выше залегают крепкие и массивные нодулярные известняки с включениями сингенетических глыб известняков, мощность от 1 до 2 м. Они сменяются вторым глауконитово-фосфоритовым пластом мощностью до 1 м. Основная часть зоны состоит из толсто- и неяснослоистых крепких известняков с нуммулитами и детритовым материалом, кавернозных, с ячеистой поверхностью мощностью около 20 м. Заканчивается зона пачкой мягких серых и серо-зеленых мергелей с линзами и конкрециями черных кремней. Подобный литологический состав зоны Orbulinoides beckmanni, как в разрезе Джебель-Хайан, является исключением для района Пальмирид.

Для зоны Truncorotaloides rohri типичны белые массивные грубослоистые мелоподобные известняки, которые образуют вертикальную стенку под карнизом более крепких органогенных известняков верхнего эоцена (Джебель-Абиад, Тараг-эль-Аалаб). Прослои окремненных известняков здесь отсутствуют.

Четвертая свита палеогеновых отложений Пальмирид и Сирийской пустыни имеет верхнеэоценовый возраст и сложена чередованием массивных органогенных известняков и более мягких мелоподобных известняков (Джебель-Абиад, Айн-Барде, Джебель-Хайан, Арак, Тараг-эль-Аалаб). В основании повсеместно прослеживается глауконитово-фосфоритовый пласт.

В нижней части массивных органогенных известняков в разрезах Джебель-Абиад и Арак (вади Харрар) можно наблюдать пласт от 5 до 10 м мощности, имеющий глыбовое строение. Отдельные блоки до 2—5 м мощности и до 20 м по протяженности надвинуты на такие же смещенные блоки известняков того же слоя. По характеру взаимоотношений между блоками можно сделать заключение, что разрыв сплошности слоя, перемещение блоков происходило еще в слабо консолидированном осадке и имеет оползневую природу. В вышележащих известняках оползневых текстур не отмечено. В верхней части верхнего эоцена в разрезе вади Харрар встречены полнокристаллические известняки, в которых лишь при микроскопическом исследовании удается заметить теневые контуры ракушечникового детрита. Интенсивность перекристаллизации этих известняков связана, по-видимому, не только с их исходной крупнозернистостью и высокой проницаемостью, но и с тем, что эти известняки образуют верхний экран палеогеновых квест и длительное время находились в контакте с метеорными водами.

Верхнеэоценовые отложения весьма изменчивы по простиранию. Когда среди них преобладают крепкие известняки (Джебель-Абиад, вади Харрар), геоморфологически они образуют единый крутой уступ с известняками олигоцена. Когда среди них доминируют мягкие мелоподобные известняки и мергели, они образуют единый литологический комплекс с аналогичными породами среднего зоцена (Айн-Барде, Маалюла). Это создает значительные трудности при геологическом картировании.

Пятая свита палеогена относится к олигоцену. В Пальмиридах нижняя часть свиты сложена массивными известняками, дающими крутые обрывы и квесты. Выше известняки чередуются с пластами песчано-глинистых пород (Джебель-Абиад, Айн-Барде, Арак). В разрезах Тараг-эль-Аалаб массивные и органогенные известняки чередуются с пластами желто-зеленоватых глин.

Породообразующие компоненты, структура пород

Породы палеоцена, нижнего и среднего зоцена сложены карбонатными остатками наннопланктона и фораминифер. Главной породообразующей добавкой мергелей являются монтмориллонит, палыгорскит и иллит, а в алевритовой фракции — кварц. Лишь в зоне Globorotalia lehneri в нескольких пластах мергелей отмечается породообразующая добавка органогенного силикатного материала (спикулы губок, остатки радиолярий, диатомей). В верхней части разреза присутствуют водорослевые, нуммулитовые и ракушечниковые известняки. В последних иногда отмечается примесь кварца песчаной размерности.

Степень переработки (перекристаллизация и цементация) карбонатного вещества

пород определяется рядом факторов. В первую очередь это структура пород, зависящая от типа, размеров и сортировки карбонатных фрагментов. Мелководные нуммулитовые или водорослевые известняки, как правило, хорошо проницаемы для растворов, что обеспечило их высокую степень цементации. Цемент карбонатный, а сам процесс цементации, по-видимому, связан с длительным перераспределением вещества. Важным фактором перекристаллизации является также длительность контакта карбонатных пластов с поверхностными водами. Серьезно влияет на цементацию пород исходная примесь глинистого вещества. Мергели и известковые глины практически не сцементированы и поддаются дезинтеграции кипячением в воде. Наиболее распространенный тип карбонатных пород – фораминиферово-наннопланктонные известняки. Соотношение мелких и крупных карбонатных фрагментов в них колеблется в весьма широких пределах, но существенная добавка наннопланктонного материала придает им облик мелоподобных известняков и резко снижает проницаемость. Поэтому цементация или перекристаллизация таких пород незначительна.

Важной особенностью мергелей и глинистых мелоподобных известняков является постоянное присутствие в них палыгорскита. В ряде случаев палыгорскит выступает даже в качестве основного глинистого минерала, но в этом случае существенно меняется и карбонатная часть пород. В ассоциации с палыгорскитом главным карбонатным минералом становится аутигенный доломит (нижний зоцен разреза Айн-Барде). Следует отметить, что такие слои практически лишены глауконита и фосфатных оолитов.

В палеоценовой части разреза Айн-Барде отмечен анкерит.

Кремнистые породы палеогена во всех разрезах представлены сросшимися в пределах слоя стяжениями или пластообразными телами халцедона. Микроскопическое изучение их позволяет восстановить их первичную (седиментационную) структуру как структуру трепелов. В большом числе случаев в массе халцедона видны следы глобулярных телец опала размером 5–10 мкм. В современном состоянии опал не сохранился, вся масса пород сложена халцедоном. Лишь в зоне Orbulinoides beckmanni разреза Мнин кремни не полностью халцедонизированы и желваки кремней состоят как из халцедона (доминирующая масса), так и из спаянных сфероидальных частиц (леписфер) опала CT.

Помимо собственно халцедоновых кремней, в разрезах нижнего и среднего зоцена широко распространены частично окремнелые известняки. Пленочное окремнение развивается во всем объеме пород, но сравнительно крупные сферолиты халцедона появляются в пустотах раковин фораминифер. Окварцевание захватывает также и стенки раковинок. При этом карбонат кальция либо частично, либо полностью оказывается замещенным халцедоном, а сами фораминиферы превращаются в монолитные халцедоновые псевдоморфозы. Частичное окремнение известняков сопровождается несущественной перекристаллизацией карбонатного вещества, не нарушающей седиментационной структуры пород, но заметно повышающей их прочность. Подобные пласты при полевом опробовании соляной кислотой могут быть ошибочно отнесены к доломитам, так как на поверхности сколов не отмечается заметного вскипания, а в порошке реакция с кислотой протекает интенсивно.

Барит не является повсеместно распространенным минералом, но присутствие его в изученных разрезах (Джебель-Абиад, Тараг-зль-Аалаб, вади Харрар) приурочено к узкому интервалу зон Globorotalia lehneri и Orbulinoides beckmanni. Барит образует полнокристаллические выделения в ядрах фораминифер и пятнисто замещает основную массу мелоподобных известняков. Реликты карбонатного материала при этом оказываются включенными в массу полнокристаллического барита. Замещение карбонатного материала баритом происходило после диагенетического уплотнения осадков. Вокруг баритовых конкреций не отмечается текстур обтекания, образующихся при неравномерной жесткости уплотняющегося вещества.

Стратиграфическая выдержанность баритовых конкреций и постдиагенетическое формирование их заставляет связывать механизм их образования не с особенностями седиментационного процесса, а с перераспределением вещества в эпигенезе.

Примесь глауконита отмечается во всех интервалах разреза палеогена, но скопления глауконитовых зерен и образование глауконитово-карбонатных слоев приурочено лишь к нескольким стратиграфическим уровням, хорошо выдерживающимся на значительных пространствах.

Глаукониты, выделенные на нескольких горизонтах в подошве зоны Acarinina pentacamerata, довольно резко отличаются от обычно встречающихся природных глауконитов. Каждое зерно глобулярного строения представляет собой сложное прорастание коллофана и глауконита. Часто вокруг коллофан-глауконитового зерна наблюдается внешняя чисто коллофановая оторочка. Таким образом, зерна приобретают вид фосфатных оолитов. Это же обстоятельство не позволяет произвести выделение собственно глауконита ни с помощью магнитной сепарации, ни гравитационным методом. Выделенные "глауконитовые" фракции представляют смеси фосфатно-глауконитовых зерен (таблица, фиг. 1). Помимо фосфатного материала, в зернах глауконита присутствуют мельчайшие глобулярные частицы (5 мкм) гидроокислов железа, концентрирующиеся либо пятнисто, либо зонально (таблица, фиг. 2). Глауконит-фосфатные зерна включают также обломки раковин фораминифер. Соотношение глауконита и фосфатного вещества (коллофан) в единых микростяжениях переменно. Присутствуют преимущественно как глауконитовые, так и фосфатные образования. Наряду с этим в глауконит-фосфатных слоях отмечаются и обломки карбонатных пород, сцементированных фосфатным материалом. Наконец, среди всего многообразия зернистого материала описываемых пород отмечаются раковины фораминифер, полости которых выполнены либо глауконитом, либо коллофаном. В последнем случае материал выполнения бывает достаточно чистым и представлен либо целиком коллофаном, либо целиком глауконитом.

Описанные соотношения аутигенных диагенетических минеральных компонентов наряду с их удовлетворительной сортировкой позволяют говорить о формировании материала глауконит-фосфоритовых слоев в подошве зоны Acarinina pentacamerata за счет перемыва донными течениями различных исходных осадков и о периодическом кратковременном появлении пестрофациальных участков дна бассейна, подверженных быстрому разрушению. Вместе с тем следует отметить несколько более длительное существование условий фосфатообразования на этом этапе, поскольку во всех случаях обнаруживаются поликомпонентные зерна с внешней фосфатной оболочкой и не встречается фосфатных или поликомпонентных зерен с внешней глауконитовой оболочкой.

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ХОД ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ

Надежная стратиграфическая увязка разрезов Пальмирид и Сирийской пустыни позволяет выявить ряд общих палеогеографических и литологических закономерностей в пределах рассматриваемой территории. Хотя полоса палеобассейна от района Арак на востоке до вади Айн-Барде на западе принадлежала в палеогеновое время к области пелагической седиментации, в ее пределах отмечаются участки умеренного мелководья и даже участки, на которых имел место размыв уже сформировавшихся осадков и накопление крупногалечных конгломератов (Джебель-Антар). Такие участки соответствуют присводовым частям конседиментационных антиклинальных структур. Не исключено, что в некоторых из них могло иметь место периодическое кратковременное выведение осевой зоны растущих антиклиналей выше уровня моря. С этим обстоятельством связано резкое различие мощностей палеогена в зависимости от того, какой конкретный участок разреза экспонирован в нынешней геологической ситуации в каждой из рассматриваемых структур.

Так, в пределах Джебель-Антар вскрыта и сохранена от размыва присводовая часть антиклинальной структуры. Среднезоценовая часть разреза резко сокращена в мощности и представлена практически целиком известково-глауконитовыми песками с

обломками и оолитами фосфатов песчаной размерности. В двадцатиметровой пачке разреза над кровлей зоны Acarinina pentacamerata здесь зафиксировано 5 уровней размыва с карманами зрозионного вреза, а в одном случае — даже слой крупногалечного конгломерата. Важной особенностью этого конгломерата является то, что в составе обломков (галек) присутствуют лишь крупные костные обломки рептилий, фосфатизированные раковины наутилоидей и валуны (10—20 см) литифицированных фосфатных гравелитов. В последних и обломки и цемент представлены фосфатным материалом. Таким образом, в присводовой зоне антиклинальной конседиментационной структуры материалом для формирования конгломерата служили лишь быстро литифицированные породы сводовой части этой же структуры и наиболее крупные прижизненно твердые фрагменты обитавшей в этой зоне фауны. В песчано-алевритовой части конгломератов практически полностью отсутствуют зерна кварца или других терригенных силикатов. Единственным силикатным минералом здесь является глауконит, т.е. аутигенный компонент пород, формировавшийся на внутрибассейновых отмелях.

В районе Айн-Барде осевая зона антиклинальной складки в современной структуре поднята столь высоко, что в ее присводовой части зродированы не только палеогеновые отложения, но и отложения верхнего мела. Однако общее поднятие этого участка Пальмирид привело к выведению на поверхность удаленного от оси западного крыла структуры. Таким образом, разрез характеризует осадки глубоководной, собственно пелагической части бассейна. Суммарные мощности палеогеновых отложений здесь достигают 1,5 км. В этом разрезе не отмечено ни одного уровня размыва, а сгущения количеств глауконита в мергелях хотя и имеют место, тем не менее нигде не переходят в глауконитовые пески или даже в конденсированные фораминиферовые известняки, заметно обогащенные глауконитом. В пределах всего разреза Айн-Барде доминирующим компонентом пород являются остатки наннопланктона с переменным количеством раковинок планктонных фораминифер.

Разрезы Джебель-Хайан, Джебель-Абиад и Арак занимают промежуточное положение по отношению к осевым зонам соответствующих конседиментационных антиклинальных структур. Как следствие, в этих разрезах отмечаются перерывы (поверхности размыва), конденсированные осадки, сложенные лишь крупными карбонатными фрагментами, глауконитом и зернами фосфатов или даже карбонатно-глауконитовые пески, но не встречено конгломератов.

Конседиментационный рост структур и современное положение каждого из изученных разрезов по отношению к осевой зоне антиклинальных складок отразились в изменении мощностей различных интервалов разрезов, выпадении тех или иных зон, в появлении перерывов и сближении синхронных глауконитовых горизонтов.

Распределение мощностей палеогеновых отложений в пределах центральной части Пальмирид и Сирийской пустыни свидетельствует о крайне разнородной тектонической структуре этой территории. На фоне общего возрастания мощности всей палеогеновой толщи с юго-востока на северо-запад (т.е. от склона поднятия Рутба к Пальмирскому внутриплатформенному прогибу) отмечается резкая изменчивость мощностей отдельных стратиграфических интервалов.

Эти особенности могут быть пояснены следующими примерами. Мощность отложений зоны Acarinina pentacamerata (нижний зоцен) — верхнего зоцена в разрезе Бир-Аалейание (склон поднятия Рутба) равна 136 м; в разрезе Джебель-Абиад (Пальмириды) она более чем в два раза бóльшая — 327 м; в наиболее прогнутой части Пальмирид (разрез Айн-Барде) мощность достигает 733 м.

Мощности отдельных зон в пределах Пальмирид сильно варьируют. Так, мощность зон Globorotalia subbotinae, Globorotalia formosa и Globorotalia aragonensis (нижний зоцен) в разрезе Джебель-Абиад составляет 57 м; в разрезе Айн-Барде она возрастает до 100 м, в разрезе Джебель-Хайан до 116 м, а в разрезе Арак до 155 м. Мощность зоны Acarinina pentacamerata (нижний зоцен) в разрезе Арак сокращена до 40 м; в

разрезах Джебель-Хайан и Джебель-Абиад она соответствует 120 м, а в разрезе Айн-Барде равна 178 м.

Столь же значительны колебания мощностей в среднем зоцене. Мощность отложений зон Acarinina bullbrooki и Globorotalia lehneri в разрезе Джебель-Хайан не превышает 16 м; в разрезах Джебель-Абиад и Арак она равна соответственно 57 м и 67 м; в разрезе Айн-Барде мощность весьма велика — 265 м. Мощность осадков зон Orbulinoides beckmanni и Truncorotaloides rohri в разрезе Джебель-Абиад составляет 48 м, в разрезе Айн-Барде она в несколько раз больше (190 м).

Одновременно с сокращением мощностей тех или иных стратиграфических интервалов отмечаются и изменения литологического облика осадков. В значительной степени они определяются дифференцированным конседиментационным ростом структур в пределах Пальмирского прогиба. В районах с сокращенными мощностями увеличивается примесь терригенного материала, возрастает количество аутигенных минералов — глауконита и фосфатов, появляются перемывы осадков, переходящие в местные перерывы. К мелководным участкам иногда приурочены водорослевые и нуммулитовые известняки (зона Orbulinoides beckmanni среднего зоцена, Джебель-Хайан). Они особенно характерны для верхнего зоцена (Джебель-Абиад, Арак, Бир-Аалейание) и пользуются повсеместным распространением в олигоцене.

ГЛАУКОНИТОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ (ИХ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ, ЛИТОЛОГОФАЦИАЛЬНЫЕ И МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ)

Глауконитовые горизонты установлены на следующих стратиграфических уровнях (рис. 3): 1) зона Globorotalia pseudobulloides (датский ярус) — разрезы Джебель-Хайан, Джебель-Антар, Маалюла; 2) зона Globorotalia trinidadensis (датский ярус) — разрезы Джебель-Антар, Бир-Хассие, вади Терфауи; 3) зона Acarinina uncinata (датский ярус) — разрез вади Джар; 4) зона Globorotalia angulata (средняя часть палеоцена) — разрезы Джебель-Хайан, Джебель-Антар; 5) зона Globorotalia pseudomenardii (верхний палеоцен) — разрез Джебель-Антар; 6) зона Globorotalia velascoensis (верхний палесцен) — разрез Джебель-Абиад и район к с—в от г. Хама; 7) зона Globorotalia formosa (нижний зоцен) — разрез Джебель-Антар; 8) зона Acarinina pentacamerata (нижний зоцен) — разрезы Джебель-Хайан, Джебель-Абиад, Арак (вади Харрар), Думмар, Джебель-Антар; 9) зона Acarinina bullbrooki (средний зоцен) — разрезы Джебель-Абиад, Джебель-Хайан, Арак; 10) зона Globorotalia lehneri (средний зоцен) — разрезы Джебель-Абиад, Арак, Джебель-Хайан; 11) зона Orbulinoides beckmanni (средний эоцен) — разрезы Арак, Джебель-Хайан, Айн-Барде, Джебель-Абиад, Бир-Аалейание (вади Ас-Сафвани), Мнин; 12) зона Globigerapsis semiinvoluta (верхний зоцен) — разрезы Джебель-Абиад, Арак, вади Ас-Сафвани, уступ Тараг-эль-Аалаб западнее Бир-Аалейание; 13) зона Globorotalia cocoaensis (верхний зоцен) — разрез Джебель-Абиад.

Глауконит-фосфоритовые горизонты свидетельствуют об усилении гидродинамики водных масс в условиях относительно мелководной батиальной обстановки. На это указывает целый ряд литологических признаков осадков: грубозернистый их характер; окатанность органических остатков; наличие неровной поверхности типа "хард граунд"; сложные ходы роющих организмов в подстилающих породах. Здесь несомненно имеет место перемыв осадков. Очевидно, в некоторых случаях этот процесс приводит к размыву подстилающих осадков и к перерыву в их накоплении. Так, в разрезе Арак отсутствуют отложения зоны Truncorotaloides rohri. В каждом случае необходим тщательный микропалеонтологический анализ, чтобы установить непрерывность последовательности или наличие перерыва на уровне глауконит-фосфоритовых горизонтов.

Сгущение фоновой примеси фосфатного материала и глауконита не обязательно связано с видимым размывом (перерывом). В разрезе Джебель-Хайан резкое сокращение мощности зон Acarinina bullbrooki и Globorotalia lehneri (до 16 м) сопровождается весьма заметным обогащением этого интервала разреза фосфатными оолитами и глау-

конитом. Однако внутри этого интервала видимых следов размыва не прослеживается, а глауконит-фосфоритовый материал распределен достаточно равномерно в пределах всего сокращенного интервала.

Минералого-петрографический состав глауконит-содержащих пород тесно связан с палеотектонической обстановкой. Если в присводовых разрезах в глауконитовых горизонтах доминируют крупноагрегатные (до 1 мм и более), резко гетерогенные зерна глауконита, то в разрезах погруженных глубоководных зон преобладают значительно более однородные по составу глауконитовые глобули с преобладающим размером зерен 0,5—0,2 мм.

В зависимости от позиции разреза в той или иной антиклинальной структуре характер глауконитовых горизонтов может быть существенно различным. Можно выделить три типа глауконитовых накоплений, встречающихся практически в каждом разрезе.

Наиболее резко морфологически выделяются глауконит-фосфат-карбонатные пески и песчаники, сложенные за счет подводного перемыва, перемещения и сортировки исходных осадков. Такие горизонты (пласты) появляются в зоне местных перерывов и залегают на эродированной подстилающей поверхности. Стратиграфический интервал перерыва может быть произвольным и не обязательно связан с выпадением той или иной зоны из разреза.

Ко второму типу глауконитовых горизонтов относятся слои под уровнями размыва. В подобных слоях постоянно присутствуют ходы илоедов и трещины, заполненные глауконитом из перекрывающего базального глауконитового горизонта. В этом случае сам слой может содержать фауну, относящуюся к более древним стратиграфическим уровням, но по ходам илоедов и трещинам в него внедрены не только глауконитовые зерна, но и остатки фауны из перекрывающего горизонта.

К третьему типу глауконит-содержащих пластов относятся конденсированные осадки. Отложения подобного рода формируются на участках дна с постоянным умеренным придонным течением или на участках дна, находящихся длительное время в зоне действия волн. В этих случаях не наблюдаются поверхности размыва, но значительная масса материала, потенциально способная отложиться в данном участке, выносится в более спокойные области бассейна, а в седиментации принимают участие лишь наиболее крупные минеральные фрагменты. Мощности стратиграфических подразделений в таких случаях резко сокращаются, а слои обогащаются костным фосфатным детритом, фосфатными оолитами и глауконитом.

Поскольку каждая конседиментационная структура являлась в палеогеновое время поднятием внутри обширного бассейна, в составе крупных минеральных фрагментов, отлагавшихся в пределах таких поднятий, присутствует лишь материал, генерируемый в море. Эта особенность карбонатно-глауконитово-фосфоритовых песчаных накоплений свидетельствует, что формирование (а следовательно, и поставка материала) фосфатов и глауконита осуществлялось в зонах мелководья. Но если для накопления костных фрагментов фосфатного материала подводные банки являлись естественными областями, то для накопления породообразующих масс глауконита требовалась поставка весьма больших количеств кремнезема, алюминия и железа.

Расчет суммарно накопленного глауконита на 1 $см^2$ площади дна за время среднего эоцена в разрезе Джебель-Абиад составляет 40—50 г при мощности разреза среднего эоцена 117 м (суммарная мощность глауконит содержащих пластов — 5 м). В разрезе Джебель-Антар (в трех километрах к северо-востоку от предыдущего) за этот же период накопилась пачка пород 22 м, из них 20 м представлено глауконит содержащими песками и гравелитами. Суммарное количество глауконита здесь на 1 $см^2$ площади дна составляет 400—500 г. К этому следует добавить, что значительная часть мелкого глауконитового материала была вынесена с поднятого участка подводной банки. Столь неравномерное распределение аутигенного материала на площади единой антиклинальной структуры позволяет сделать предположение, что конседиментационный рост структур сопровождался донным подтоком высокоминерализованных растворов в осевой части поднятия. Континентальной источник в данной ситуации исключается.

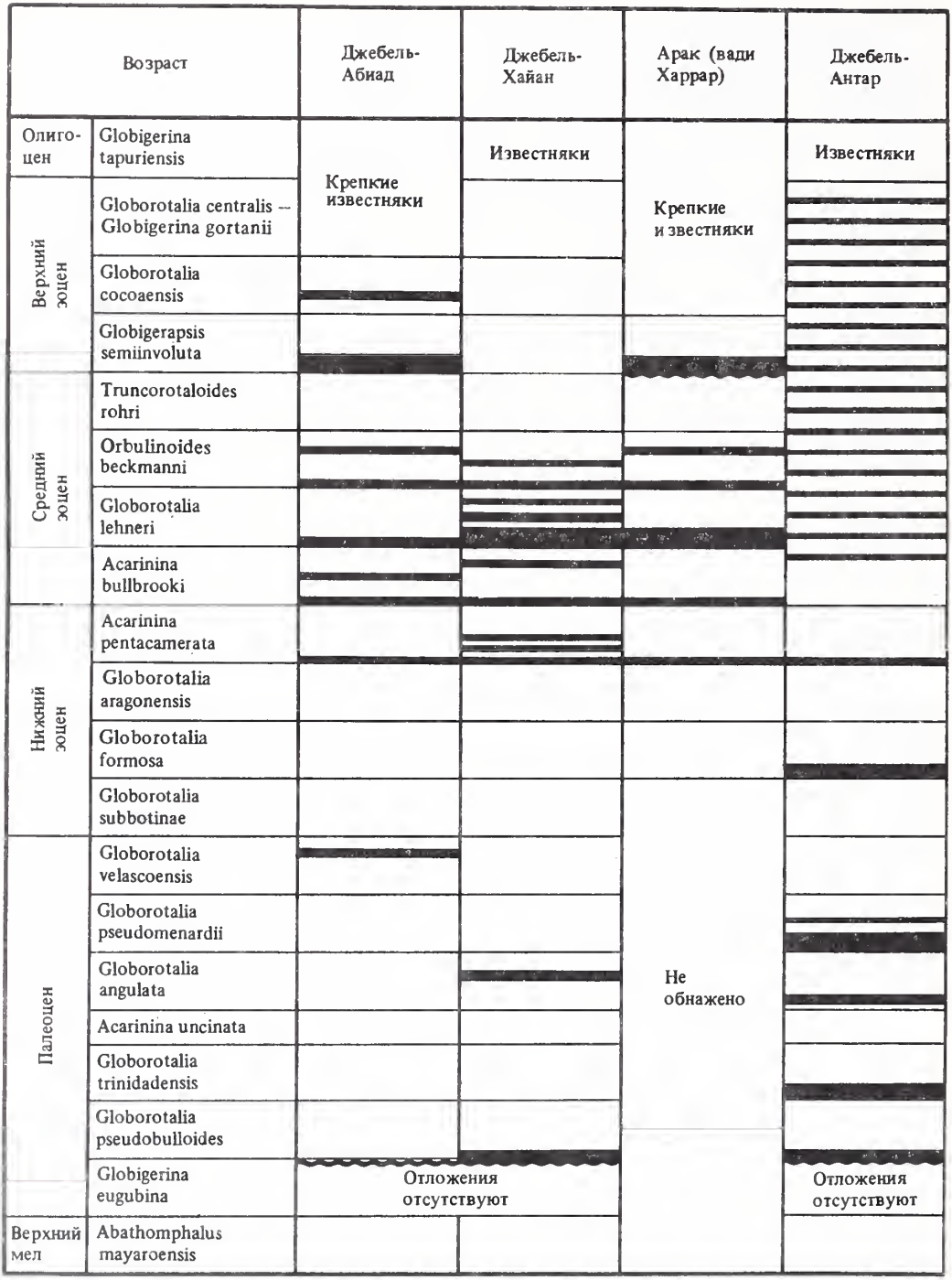


Рис. 3. Положение глауконитовых горизонтов в разрезах палеогеновых отложений Сирии и изотопный возраст некоторых из них

Толщина линии схематично показывает мощность глауконитового горизонта. Геохронологические шкалы даны по а) Hardenbol, Berggren, 1978; б) Odin et al., 1982; в) Berggren et al., 1984. Цифрами

Айн-Барде	Вади Ас-Сафвани	Бир-Аалейа-ние	Вади Джар	Полученные датировки	Изотопные датировки по разным шкалам		
					а	б	в
Известняки					36,5	37	40,5
	Известняки	Известняки			37,5		
					38,5		
			Не обнажено		40,2	40	43,5
					42		
					44		
				33* (5); 32* (6)	45,5		
					49	45	52
				46±1 (6)	50		
					51		
					52		
		Не обна-жено			54	52	57
				49*, 52* (4) 60* (5)	56	53	58
	Не обна-жено				58		
					60	59	63,5
				52*:64* (3)	62		
				63* (1); 52* (2)	63		
			Отложения отсутствуют		64		
					65	65	66,7

обозначены разрезы: *1* — вади Терфауи; *2* — Бир-Хассие; *3* — вади Джар; *4* — район к северо-востоку от г. Хама; *5* — Джебель-Абиад; *6* — Арак. Цифры, отмеченные знаком * не определяют время формирования осадка [Николаева и др., 1985]

Подобное предположение позволяет объяснить и некоторые особенности минералогического строения глауконитовых зерен, слагающих горизонты, находящиеся в различных позициях по отношению к оси антиклинальной структуры. Как уже упоминалось ранее, максимальной гетерогенностью обладают крупные зерна глауконита, содержащиеся в грубозернистых песчаниках и гравелитах (приближение к осевой зоне структур). Именно в таких зернах присутствуют пятнистые и зональные включения глобулярных частиц гидроокислов железа и мелкие окисленные зерна сидерита. По-видимому, это связано с нестехиометрическими соотношениями железа, кремния и калия в зоне формирования глауконита. Часть железа оставалась не реализованной и выпадала в виде сгустков гидроокислов, пигментировавших осадок, либо включалась в гелевые сгустки протоглауконита. Включение железистых минералов в глауконитовые глобули утяжеляло их и способствовало сохранению в зонах высокой гидродинамической активности. Точно такое же воздействие оказывало и смешение в пределах единой глобулярной частицы собственно глауконитового и фосфатного материала.

Степень структурного совершенства собственно глауконита в составе глобулярных зерен остается идентичной во всей рассматриваемой полосе Пальмирид. Вариации состава глауконита по содержанию железа и магния не отражаются на типе структур глауконита, который почти повсеместно представлен модификацией IM. Но количество разбухающих межслоевых промежутков довольно существенно влияет на дифракционные картины глауконита. В некоторых случаях глобулярные глауконитовые зерна оказываются сложенными практически не литифицированным материалом и обычная диспергация пород (кипячение в воде) приводит к почти полному уничтожению глобулярных зерен. Остаточный материал (уцелевший при диспергации пород) в таких случаях обнаруживает при дифрактометрических исследованиях картину неупорядоченно смешаннослойного образования — типа глауконит-смектит, при доминировании смектита.

Присутствие некоторого количества глауконит-смектитовых глобулярных частиц наблюдается во всех изученных образцах глауконита. При разделении на плотностные фракции в интервале плотностей 2,4—2,5 сосредоточены бледно-зеленые зерна, обнаруживающие при дифрактометрическом исследовании лишь одномерную упорядоченность. В этих фракциях постоянно присутствует примесь самостоятельной фазы — смектита. Однако содержание таких зерен в массе глауконита ничтожно и не превышает первых процентов.

На распределение различных зерен по плотностным фракциям влияет не только примесь смектита, но и появление фосфата. Фосфат-глауконитовые глобули сложены как оолитоподобными образованиями с послойным расположением пленок глауконита и фтор-карбонат-апатита, так и зернами коллофана, импрегнированными глауконитом. Соотношение массы фосфата и глауконита в каждом зерне — произвольное. Обычно подобные зерна составляют первые проценты от общей массы глауконита, но в базальных слоях зоны Acarinina pentacamerata фосфат-глауконитовые глобули образуют основную часть глауконитсодержащих зерен.

При рассмотрении первых полученных результатов определения изотопного возраста глауконита обращает на себя внимание повторяющееся близкое соответствие ожидаемых и экспериментальных цифр K-Ar возраста именно для основания зоны Acarinina pentacamerata. Крайне важно и то, что эти образцы обнаруживают максимально близкие результаты возрастных определений K-Ar и Rb-Sr-методами. Авторы допускают, что совместное присутствие в единых глобулярных частицах глауконита и фосфата и блокирование фосфатом глауконита от контакта с меняющейся в геологическом времени средой позволило в максимальной степени сохранить геохимическую закрытость системы в объеме каждого глобулярного зерна.

Решение данной проблемы привлекает внимание исследователей уже многие годы. Сформулированные различными авторами требования к глаукониту в плане пригодности-непригодности его для изотопного датирования отложений включают учет как литологических, так и минералого-петрографических признаков глауконита. Можно кратко суммировать те признаки, которые, по мнению Ж. Одана и ряда других исследователей [Odin et al., 1982], являются дискредитирующими глауконит как материал, пригодный для возрастных изотопных исследований.

Среди литологических признаков – зто наличие следов переотложения, выветривание глауконита со следами ожелезнения, метаморфизация или гидротермальное изменение вмещающих пород. К минералогическим критериям, не позволяющим использовать глауконит для определения возраста, относят малую степень структурного совершенства (модификации IMd), высокое содержание смешаннослойных фаз и, как следствие, низкое содержание K_2O (ниже 7%).

Серьезные ограничения накладываются также и на способы предварительной обработки глауконита. Непозволительно воздействие на пробы сильно агрессивных растворов с высокими концентрациями обменных катионов. Недопустимо прокаливание и сухое истирание глауконита. С точки зрения Ж. Одана, строгое выполнение всех требований, сведенных им в специальную схему, позволяет снизить ошибки возрастных определений до ± 5%. Но значимость тех или иных факторов и правильность интерпретации признаков, "лежащих на поверхности", остаются неоднозначными.

По данным Ж. Одана, следование минералогическим критериям отбора глауконитов для изотопного датирования приводит к уменьшению ошибки определения возраста до уровня ≈ 5%, что вдвое превышает погрешность единичного измерения калий-аргоновым методом, равную ≈ 2,5–3%. Значит, ошибка ≈ 5% обусловлена либо несовершенством критериев, либо неудовлетворительной стратиграфической привязкой глауконитоносных горизонтов. Третий возможный иточник разброса результатов определений связан с геохимической неопределенностью условий формирования глауконита и временем пуска изотопных часов.

Из сказанного следует, что сегодня отсутствуют совершенные методы для получения цифр возраста, с аналитической точностью соответствующих времени формирования осадка. Поэтому определение времени образования отложений некоторого стратиграфического уровня должно являться результатом научного исследования в каждом отдельном случае.

Такие работы представляют известную трудность, поскольку изучение глауконита и глауконитоносных горизонтов до недавнего времени сводилось только к минералогическим и литолого-фациальным исследованиям. Однако необходимо четкое представление, что в ходе этих исследований определено современное состояние глауконита (структура, химический состав) и породы в целом, намечаются вероятные процессы эпигенетического преобразования породы, способность кристаллической решетки к обмену катионов и устойчивости ее в процессах эпигенеза и выветривания. Но оценить, в какое время завершилось формирование породы, происходил ли (и когда, на какой стадии жизни глауконита и породы) привнос или вынос калия, стронция или рубидия, а тем более аргона, можно только методами изотопной геологии.

Как известно, глауконит осадочных пород гетерогенен, т.е. он может быть поделен на фракции глобуль, отличных по химическому составу и параметрам кристаллической решетки. Есть две точки зрения на источник такой особенности. Первая, ее придерживается И.В. Николаева [1977], заключается в том, что в раннем диагенезе образовывался глауконит, однородный по кристаллическим параметрам – собственно глауконит. Глобули, отличающиеся от формулы собственно глауконита, рассматриваются как продукт преобразования последнего на разных этапах геологического времени.

Вторая точка зрения состоит в предположении изначальной гетерогенности глауконитовых образований. Действительно, даже столь простые минералы, как, например, кварц, полевые шпаты, формируют кристаллы, различные по размеру и содержанию

примесных элементов, а их распределение по размерности и химическому составу будет меняться в зависимости от условий кристаллизации. Трудно предположить, что столь многоэлементный минерал глауконит, образующийся в сложнейшей геохимической обстановке придонных (иловых?) вод как в течение длительного времени, будет представлен совершенно гомогенными глобулями. Вероятность этого исчезающе мала.

Естественно думать, что кристаллохимические разновидности глауконита одной пробы будут по-разному вести себя в эпигенезе: более окристаллизованные, вероятно, в меньшей степени окажутся склонны к обмену катионами калия, рубидия, стронция и потере аргона, хуже окристаллизованные – в большей.

Значит, изотопное датирование плотностных и магнитных фракций, выделенных из одного образца глауконита, может дать информацию для оценки надежности цифр изотопного возраста, времени и интенсивности эпигенетических воздействий. Такой принцип ведения изотопного датирования давно применяется для магматических пород (датирование по мономинеральным фракциям) и нередко приводит к успеху.

Мы придерживаемся второй точки зрения, она и определила методический подход к решению проблемы датирования дробных стратиграфических единиц палеогена. Особенности его можно определить следующим образом.

При подготовке проб глауконита для изотопного анализа мы старались свести к минимуму химическое и механическое воздействие. В тех случаях, когда позволял литологический облик породы, образец весом 3–10 кг без дробления и кипячения помещался на несколько суток в воду и после размокания разминался руками. Более плотные породы дробились в ступе до размера < 2 мм. После отмывки диспергированной пробы от частиц $< 0{,}05$ мм, сушки при $T = 40\,^{\circ}C$ и рассеивания на ситах выделялась магнитная фракция.

Обработка завершалась освобождением поверхности и трещин глобуль от карбонатного вещества ультразвуковой очисткой в дистиллированной воде и плотностной сепарацией в тяжелых жидкостях. В некоторых случаях отбирались несколько магнитных фракций при разных токах электромагнитного сепаратора. Содержание 40 Ar рад. в пробах измерялось методом изотопного разбавления на модифицированном масс-спектрометре МИ-1201 в однолучевом режиме с регистрацией и обработкой масс-спектров на микро-ЭВМ. Навески образца не превышали 0,3 г.

Ошибки измерения концентрации радиогенного аргона контролировались по сходимости двух-трех независимых опытов; аппаратура калибровалась по международному эталону GL–O. Содержание калия определялось методом фотометрии пламени с ошибкой менее 1%. Химическое разложение проб для анализа Rb и Sr осуществлялось смесью HF и HNO_3 при $T = 20\,^{\circ}C$ в течение суток. Измерения проводились на масс-спектрометре MAT-260. Ошибки измерения составляли: для отношения $^{87}Sr/^{86}Sr \pm 0{,}00005$, для отношения $^{87}Rb/^{86}Sr - < 1\%$. В расчетах использовались константы, рекомендованные в работе Р.Х. Штейгера и Н. Йегера [Steiger, Jager, 1977].

Кайнозойские глаукониты, содержащие более 7% K_2O, встречаются крайне редко. В этом плане не представляют исключения и исследованные нами сирийские глаукониты, количества K_2O в которых обычно составляют 6–6,5%. Для них не выдерживаются и некоторые другие требования. Так, значительная часть глауконитов сосредоточена в слоях, лежащих на плоскостях размыва с отчетливой эродированной поверхностью подстилающих пород. Сами вмещающие глауконит слои являются по петрографическому определению фосфат-глауконит-карбонатными песками, сложенными раздробленными и переотложенными местными материалами. Среди глауконитовых зерен часто встречаются зерна, пигментированные гидроокислами железа. Все эти обстоятельства определяют различное значение полученных на сегодняшний день изотопных датировок. Их можно разбить на три группы.

1) Для нескольких плотностных и магнитных фракций глауконита из подошвы зоны Acarinina pentacamerata, нижний эоцен (разрез у сел. Арак, вади Харрар), проведены определения содержания калия и аргона. Независимо от содержания калия все

плотностные фракции дали один и тот же расчетный возраст 46,0 ± 1,0 млн лет [Головин, Буякайте и др., 1986]. Эта цифра практически индентична таковой (46,5 млн лет), приводимой в монографии Ж. Одана и др. [Odin et al., 1982], но значительно отличается от датировок нижней границы зоны Acarinina pentacamerata в работах Д. Харденбола и У. Бергрена [Hardenbol, Berggren, 1978] – 50 млн лет, У. Бергрена, Д. Кента и др. [Berggren, Kent et al., 1985] – 53 млн лет. По рентгеноструктурным данным датированные фракции представлены глауконитом IM. Поскольку не отмечено существенного отклонения цифр калий-аргонового возраста от ожидаемых, можно предположить, что в составе глауконита нет унаследованного аргона древней "матрицы" [Odin et al., 1982]. Карбонатный состав вмещающих пород определил низкий уровень постседиментационных изменений минерала.

Данные Rb-Sr анализа глауконита, а также отношения 87Sr/86Sr в карбонате (фораминиферы) и фосфате этого образца дают хорошую изохрону с возрастом 46,4 ± ± 4,3 млн лет и начальное отношение I_0 = 0,70781. Включение в расчет возраста точек карбоната и фосфата не сказывается на расчетный возраст. Вместе с тем изотопный состав стронция морской воды соответствующего времени близок к полученному начальному отношению. Таким образом, можно утверждать, что возраст глауконита из подошвы зоны Acarinina pentacamerata (разрез вади Харрар) оценивается в 46,0 ± ± 1,0 млн лет, что подтверждается полным совпадением калий-аргоновых возрастов, полученных по различным фракциям, и Rb-Sr изохронным возрастом. Правомерность возрастной интерпретации Rb-Sr данных подтверждается начальным отношением стронция.

Окончательная оценка возрастных определений будет возможна после проведения сравнительного изучения калий-аргоновых датировок, минералогического и изотопно-геохимического изучения глауконитов этого же стратиграфического уровня в других разрезах палеогена Сирии.

2) Фракции глауконита, отобранные из осадков зоны Globorotalia pseudobulloides (датский ярус, разрез Джебель-Хайан) и зоны Orbulinoides beckmanni (средний зоцен, разрез Арак), дали несходящиеся значения K-Ar и Rb-Sr возрастов. Причем K-Ar датировки на 5–10 млн лет моложе, а модельные Rb-Sr возраста на 10–15 млн лет древнее ожидаемых по стратиграфическим соображениям. Эти определения не имеют возрастного смысла, но они могут дать полезную информацию для оценки поведения изотопных систем глауконита в эпигенезе.

3) Для серии образцов глауконита датировки были даны только по K-Ar методу [Николаева и др. 1985]. Определения проводились по фракциям глауконита, отобранным из осадков зон Globorotalia trinidadensis (63 млн лет, разрез вади Терфауи; 52 млн лет, разрез Бир-Хассие), Acarinina uncinata (52–64 млн лет, разрез вади Джар), Globorotalia velascoensis (49–52 млн лет, район северо-восточнее г. Хама; 60 млн лет, разрез Джебель-Абиад); Globorotalia lehneri (33 млн лет, разрез Джебель-Абиад; 32 млн лет, разрез Арак).

Малое количество материала ограничило возможность всестороннего изучения проб и проведение обоснованной отбраковки значений изотопного возраста. Большой разброс радиологических датировок для одного стратиграфического уровня, резко омоложенные датировки по сравнению со значениями в геохронологических шкалах (см. рис. 5) не позволяют использовать эти определения для установления времени формирования глауконитоносного осадка. Они демонстрируют сложность проблемы применения глауконита в качестве минерала-геохронометра и необходимость проведения комплекса исследований критериев отбраковки изучаемого материала для получения надежных радиологических возрастов.

ВЫВОДЫ

Палеогеновые отложения чрезвычайно широко распространены в пределах Пальмирид, Сирийской пустыни, Анти-Ливана и других регионов Сирии. Изучение разрезов Айн-Барде, Джебель-Антар, Джебель-Хайан, Джебель-Абиад, Арак, Бир-Аалейание позволяет сделать определенные выводы.

1) Некоторые разрезы палеогеновых отложений Сирии отличаются непрерывной последовательностью осадков, характеризуются очень богатыми комплексами планктонных фораминифер. Подобные разрезы встречаются редко в других странах. В этом смысле разрезы палеогена Сирии являются уникальными и представляют огромный интерес для разработки общей (международной) хроностратиграфической шкалы палеогена, установления неостратотипов ярусов или стратотипов границ между отделами и подотделами палеогена.

2) Наличие многочисленных глауконитовых горизонтов делает палеогеновые отложения Сирии чрезвычайно важными для определения изотопного возраста зональных подразделений (по K-Ar и Rb-Sr-методам), установленных по планктонным фораминиферам, т.е. для создания шкалы абсолютного времени палеогена.

3) В разрезах палеогеновых отложений Сирии четко прослеживаются литологические тела (свиты), отражающие геологическое развитие всего Ближнего Востока. Однако границы этих свит не являются изохронными, поскольку наблюдаются существенные изменения фаций по простиранию (равно как и вариации мощностей). Эти особенности палеогена Сирии объясняются сложным тектоническим строением ее территории, т.е. влиянием местных тектонических структур. Фациальная изменчивость палеогена затрудняет проведение геологосъемочных работ, следовательно, тщательное изучение палеогена Сирии имеет практическое значение, помогая их проведению.

4) В свете сказанного представляется необходимым выбор нескольких опорных разрезов палеогена Сирии — Арак, Джебель-Хайан, Джебель-Абиад, Айн-Барде, Маалюла, которые будут сопровождаться подробным стратиграфическим, литологическим и микропалеонтологическим описанием. Они будут эталоном палеогена Сирии и облегчат проведение геологосъемочных работ. Надо полагать, что освещение их особенностей в печати привлечет внимание научной общественности и некоторые из них будут рекомендованы как эталоны тех или иных подразделений палеогена.

ЛИТЕРАТУРА

Головин Д.И., Буякайте М.И., Виноградов В.И., Крашенинников В.А. K-Ar и Rb-Sr датирование глауконита из подошвы зоны Acarinina pentacamerata (нижний эоцен) Восточного Средиземноморья // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1986. № 7. С. 75–81.

Крашенинников В.А. Значение фораминифер открытых тропических бассейнов датского и палеогенового времени для разработки международной стратиграфической шкалы // Морфология, систематика и состояние изученности фораминифер и остракод. М.: Наука, 1964. С. 190–213. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 8).

Крашенинников В.А. Зональная стратиграфия отложений датского яруса // Зональная стратиграфия палеогена Восточного Средиземноморья. М.: Наука, 1965а. С. 5–27. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 133).

Крашенинников В.А. Стратиграфия палеогеновых отложений Сирии // Там же. 1965б. С. 28–75.

Крашенинников В.А. Географическое и стратиграфическое распределение планктонных фораминифер в отложениях палеогена тропической и субтропической областей // Тр. ГИН АН СССР. 1969. Вып. 202. С. 188.

Крашенинников В.А. Значение океанических отложений для разработки стратиграфической шкалы мезозоя и кайнозоя: (Индийский океан) // Микропалеонтологические методы разработки дробных биостратиграфических шкал. М.: Наука, 1977. С. 124–227. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 19).

Крашенинников В.А. Значение океанических отложений для разработки стратиграфической шкалы мезозоя и кайнозоя: (Тихий и Атлантический океаны) // Систематика микроорганизмов и их значение для хроностратиграфии. М.: Наука, 1978. С. 42–161. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 21).

Крашенинников В.А., Немков Г.И. Соотношение фаун планктонных фораминифер и нуммулитов в палеогеновых отложениях

Сирии // Палеобиогеография и палеоэкология форминифер. М.: Наука, 1975. С. 179–211. (Вопр.. микропалеонтологии; Вып. 18).
Николаева И.В. Минералы группы глауконита в осадочных формациях. Новосибирск: Наука, 1977. 321 с.
Николаева И.В., Головин Д.И., Ивановская Т.А., Крашенинников В.А. Возможности радиологического датирования по глаукониту палеогеновых отложений Восточного Средиземноморья // Литология и полез. ископаемые. 1985. № 5. С. 76–88.
Субботина Н.Н. Фораминиферы датских и палеогеновых отложений Северного Кавказа // Микрофауна нефтяных месторождений Кавказа, Эмбы и Средней Азии. Л.; М.: Гостоптехиздат, 1947. С. 39–160.
Субботина Н.Н. Глобигериниды, ханткениниды и глобороталиниды // Тр. ВНИГРИ. Н.С. 1953. Вып. 76. С. 205.
Berggren W.A., Kent D.V., Flynn J.J., van Couvering J.A. Cenozoic geochronology // Bull. Geol. Soc. Amer. 1985. Vol. 96. P. 1407–1418.
Blow W.H. Late Middle Eocene to recent planktonic foraminiferal biostratigraphy // Proc. I Intern. Conf. Plankton. Microfossils. Geneva, 1969. Vol. 1. P. 199–422.
Bolli H.M. The genera Globigerina and Globorotalia in the Paleocene – Lower Eocene Lizard Spring formation of Trinidad, B.W.I. // US Nat. Mus. Bull. 1957a. N 215. P. 61–81.
Bolli H.M. Planktonic foraminifera from the Eocene Navet and San Fernando formations of Trinidad, B.W.I. // Ibid. 1957b. N 215. P. 155–172.
Bolli H.M. Planktonic foraminifera from the Oligocene-Miocene Cipero and Lengua formations of Trinidad. B.W.I. // Ibid. 1957c. N 215. P. 97–123.
Hardenbol J., Berggren W.A. A new Paleogene numerical time scale. // Stud. geol. 1978. Vol. 6. P. 213–234.
Kulp J. Geologic time scale // Science. 1961. Vol. 133, N 3459. P. 1105–1114.
Odin G.S. et al. Numerical dating in stratigraphy. Chichester: Wiley, 1982. Vol. 2. 1040 p.
Steiger R.H., Jager E. Subcommission on chronology: Convention on the use of decay constants in geo- and cosmochronology // Earth and Planet. Sci. Lett. 1977. Vol. 36, N 3. P. 359–362.

Stratigraphy, Lithology and Glauconitic Horizons of Palmirids Paleogene Deposits (Syria)

V.A. Krasheninnikov, V.I. Muraviev, D.I. Golovin, A. Shweki, R. Helou, H. Nseir

On the strength of study of a number of Paleogene sections of Syria (Palmirids, Syrian desert) their lithological description and zonal subdivision by planctonic foraminifers (Danian stage – Lower Oligocene) is given. Continuity of sections combined with abundant microfauna allows to consider some of them as possible sections for determing stratotypes (stages, subseries, series or boundaries among them). Numerous glauconite horizons are favourable for determing absolute age of zonal subdivisions. Age of the Acarinina pentacamerata zone base is estimated as 46,0 ± 1,0 mln years (according to potassium-argon and rubidium-strontium methods).

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 29 **Вопросы микропалеонтологии** 1987

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук Д.М. Раузер-Черноусова

УДК 582.251:551.781 (575.4)

Н.Г. МУЗЫЛЕВ

Геологический институт Академии наук СССР

Е.А. ПИЖОНКОВА

Институт литосферы Академии наук СССР

К.А. ХОДЖАХМЕДОВ

Институт геологии Академии наук Туркменской ССР

СТРАТИГРАФИЯ НИЖНЕГО ПАЛЕОГЕНА ЮЖНОЙ ТУРКМЕНИИ (ЗАПАДНЫЙ КОПЕТДАГ, МАЛЫЙ БАЛХАН, ГЯУРСКИЙ КОПЕТДАГ) ПО НАННОПЛАНКТОНУ

Введение

Морские палеогеновые отложения Туркмении изучаются с начала нашего века. Их стратификация первоначально основывалась только на остатках макрофауны. В палеогене Туркмении довольно широко распространены морские ежи, пелециподы, в меньшей степени – наутилиды (в датском ярусе). Обычно они встречаются в отдельных прослоях и не дают равномерного насыщения разрезов.

С конца 40-х годов в стратиграфических исследованиях палеогена Туркмении начал использоваться микропалеонтологический метод (фораминиферы, остракоды, споры и пыльца, а несколько позднее – и радиолярии). Особое значение имело изучение фораминифер. Основа зональной стратиграфии по фораминиферам заложена работами Д.М. Халилова [1948], В.Г. Морозовой [1949], Н.К. Быковой [1953]. В дальнейшем этой проблемой занимались Н.И. Субботина, Е.К. Шуцкая, Г.Е. Кожевникова, Г.Г. Кургалимова, Л.С. Невзорова, Л.Е. Невмирич и еще ряд специалистов.

Наннопланктон – другая важная группа кайнозойского планктона – до недавнего времени не использовался в палеогеновой стратиграфии Туркмении. Единственное исключение в этом смысле – небольшая работа Н.Г. Музылева и Е.А. Пижонковой [1983], посвященная предварительным результатам изучения наннопланктона Западного Копетдага и Малого Балхана. Между тем разработанная в последние годы зональная шкала палеогена по наннопланктону апробирована во многих регионах мира (включая океаны) и ее надежность не вызывает сейчас сомнений. В частности, она широко используется и на территории европейской части Юга СССР. С этой точки зрения палеогеновые разрезы Туркмении представляют двойной интерес: и как самостоятельные объекты исследования, и как разрезы, переходные от Предкавказья к регионам, где применяется "среднеазиатская" схема палеогена, разработанная О.С. Вяловым.

В предлагаемой статье рассматривается распределение наннопланктона в семи разрезах Западного Копетдага, Малого Балхана и Гяурского Копетдага. Основная цель

статьи – выяснить степень и возможность применения зональной шкалы по наннопланктону в различных фациях датско-среднезоценовых отложений этих регионов и уточнить возраст местных стратиграфических подразделений. Распределение наннопланктона в верхнезоценовых–олигоценовых отложениях Южной Туркмении будет рассмотрено в отдельной статье.

При дальнейшем изложении, говоря о возрасте того или иного стратиграфического подразделения, мы будем понимать подотделы зоцена в их "средиземноморском" объеме. На XV Пленарном заседании Палеогеновой комиссии МСК в 1981 г. объемы нижнего, среднего и верхнего эоцена уже были унифицированы со "средиземноморской" шкалой, но это решение пока не утверждено МСК и, следовательно, официально не отменено предыдущее решение Палеогеновой комиссии 1962 г. Недостатки решения комиссии 1962 г., различия в трактовке объемов подотделов нижнего палеогена Юга СССР по "старой" схеме МСК и Средиземноморья общеизвестны.

ИЗУЧЕННЫЕ РАЗРЕЗЫ И ИХ ЗОНАЛЬНОЕ ДЕЛЕНИЕ ПО НАННОПЛАНКТОНУ

Западный Копетдаг и Малый Балхан

Для нижнего палеогена этих регионов используется последовательность свит, впервые выделенная еще Н.И. Андрусовым и детализированная затем О.С. Вяловым [1947а]: сумбарская, чаалджинская, данатинская, обойская, ззетская, кендерлинская, котурская, торымбеурская. В пределах Западного Копетдага и Малого Балхана на наннопланктон опробовано пять разрезов: Кара-Кала, Сумбар и Кизил-Чешме (Западный Копетдаг), Чал-су и Безымянный (Малый Балхан). Ниже приводится их описание и результаты изучения наннопланктона. Ссылки на зональную принадлежность слоев разрезов по планктонным фораминиферам (ПФ)[1] и морским ежам (МЕ) взяты из литературных источников. Общее количество образцов, изученных на наннопланктон, около 400. Разрезы Кара-Кала и Сумбар расположены на южном склоне Сумбарской антиклинали.

Разрез Кара-Кала (рис. 1), названный так по близлежащему поселку, охватывает пограничный мел-палеогеновый интервал. Это один из двух (наряду с п-овом Мангышлак) на территории СССР разрезов, где на границе мела/палеогена достоверно фиксируется глинистый прослой, обогащенный металлами платиново-иридиевой группы. Прослой считается свидетелем столкновения Земли с космическим телом, приведшего к глобальной перестройке в составе морских и наземных биот.

Разрезы детально исследованы сотрудниками ГЕОХИ и МГУ (М.А. Назаров, Л.Г. Барсукова, А.С. Алексеев, Д.П. Найдин и др.). В состав группы, изучавшей разрез Кара-Кала, входили и сотрудники ИГ АН ТаджССР, в том числе К.А. Ходжахмедов.

Строение опробованной части разреза
Маастрихт

1. Светло-серые плотные мергели с прослоями зеленовато-светло-серых глин . . (изученная) 8 м

"Пограничные глины"

2. Зеленовато-коричневатые мягкие мелкощебенчатые глины . . . . . несколько см

Сумбарский горизонт (датский ярус)

3. Переслаивание светло-серых плотных мергелей и известняков . . . . . (изученная) 15 м

Из нижней части слоя 1 образцы отбирались приблизительно через 70 см, из верхней – через 30 см; "пограничные глины" пройдены со сплошным отбором; в нижней

[1] В тех случаях, когда зональная характеристика слоев приводится только по планктонным фораминиферам, аббревиатура ПФ не используется.

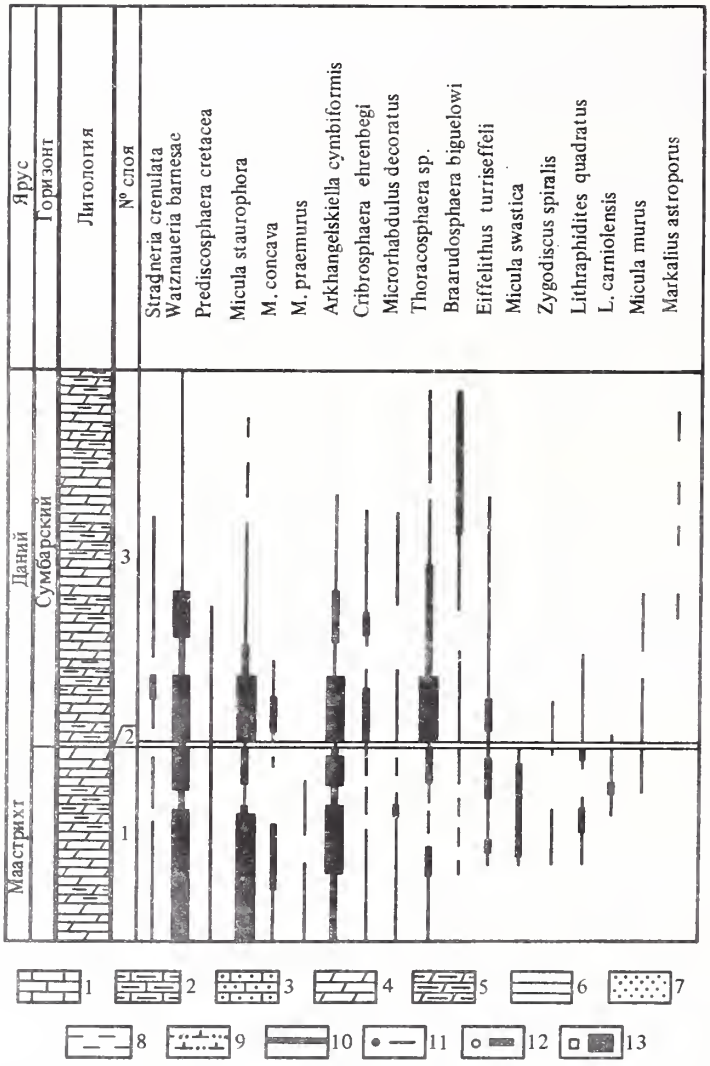


Рис. 1. Распределение наннопланктона в разрезе Кара-Кала
1 — известняки; *2* — глинистые известняки; *3* — песчанистые известняки; *4* — мергели; *5* — глинистые мергели; *6* — глины; *7* — песчаники; *8* — глинистые алевролиты; *9* — песчано-глинистые алевролиты; *10* — "рыбные прослои"; частота встречаемости наннопланктона: *11* — единичные экземпляры; *12* — редкие экземпляры; *13* — многочисленные экземпляры

части слоя 3 образцы брались с интервалом 20–30 см, в верхней части слоя — через 1,0–1,5 м.

Маастрихтские отложения слоя 1 содержат чрезвычайно представительный планктонный комплекс: многочисленные Watznaueria barnesae, Arkhangelskiella cymbiformis, Micula stauropora, реже Prediscosphaera cretacea, Stradneria crenulata, Cribrosphaera ehrenbergii, Eiffellithus turriseifelli, Lithraphidites quadratus и единичные Thoracosphaera sp., Braarudosphaera bigelowi и др. Разнообразны микулы: наряду с Micula staurophora в нижней части слоя 1 присутствуют M. concava, M. praemurus, указывающие на позднемаастрихтский возраст. В полуметре от кровли слоя 1 появляются экземпляры M. murus, что позволяет выделять одноименную зону. В "пограничных глинах" (слой 2) происходит резкое качественное и, самое главное, количественное обеднение

комплексов наннопланктона. В основании слоя 3 общая численность наннопланктона вновь возрастает, одновременно появляются многочисленные торакосферы. Примерно в 2 м от подошвы слоя 3 начинается постепенное исчезновение характерных маастрихтских видов и одновременно возрастает численность Braarudosphaera bigelowi и появляются первые экземпляры Markalius astroporus.

Такая модель распределения наннопланктона в пограничных маастрихтско-датских отложениях в самых общих чертах сходна с описанными из непрерывных разрезов других регионов мира, хотя и отличается рядом особенностей.

Разрез Сумбар (маастрихт-обойская свита) (рис. 2, см. вкл.) расположен в 11 км вниз по течению р. Сумбар от пос. Кара-Кала. Первоначально разрез и распределение в нем фораминифер были изучены Л.С. Невзоровой [Невзорова, 1975; Невзорова, Невмирич, 1975]. Дополнительное описание разреза с отбором образцов было проведено Л.С. Невзоровой совместно с В.А. Крашенниковым и Н.Г. Музылевым в 1974 г. В дальнейшем для отбора образцов в отдельных интервалах разрез неоднократно посещался Н.Г. Музылевым и Е.А. Пижонковой.

Изученная часть разрезов включает верхний маастрихт, сумбарский горизонт, чаалджинскую, данатинскую и обойскую свиты.

Маастрихт

1. Плотные серые оскольчатые мергели с прослоями желтовато-серых известняков в верхней части . . . . . (изученная) 10 м

Сумбарский горизонт (датский ярус)

2. Переслаивание желтовато-серых известняков и голубовато-серых мергелей; соответствует зоне Globigerina eugubina (ПФ) и слоям с Coraster guindrei (МЕ) . . . . . 32 м

Чаалджинская свита (датский ярус—нижний палеоцен)
Нижняя подсвита (датский ярус)

3. Голубовато-серые глинистые мергели с прослоями алевролитовых мергелей; соответствуют зоне Globigerina taurica (ПФ) и нижней части слоев с Coraster guindrei (МЕ) . . . . . 11 м

Средняя подсвита (датский ярус)

4. Зеленовато-серые и табачные глинистые мергели; отвечают зоне Globoconusa daubjergensis (ПФ) и верхней части слоев Coraster guindrei (МЕ) . . . . . 22 м

Верхняя подсвита (нижний палеоцен)

5. Плотные белые мергели; соответствуют зонам Acarinina incostans (ПФ) и Coraster ansaltensis (МЕ) . . . . . 11 м
6. Зеленовато-серые глинистые мергели с многочисленными Lobrostrea ierinia. Соответствуют зонам Globorotalia angulata (ПФ), Echinocorys sumbaricus (МЕ) . . . . . около 30 м
7. Белые мергели. Отвечают зоне Globorotalia angulata (ПФ) и горизонту с Tylocidaris (МЕ) . . . 5м

Данатинская свита (верхний палеоцен—нижний эоцен)
Нижняя подсвита (верхний палеоцен)

8. Зеленовато-серые известковистые глины. Планктонные фораминиферы отсутствуют; условно эти отложения коррелируются с нижней частью зоны Acarinina tadjikistanensis . . . . . 20 м

Известковистые глины слоя 8 более известны как "переходные слои". Одни исследователи [Быкова, 1953; Сукачева и др., 1961] условно проводят нижнюю границу данатинской свиты по кровле "переходных слоев". Другие [Бутузов, Калугин, Сарыев, 1963] помещают границу в подошву "переходных слоев", считая, что литологически (известковистые глины) они ближе к породам данатинской свиты.

9. Красновато-бурые известковистые глины. Соответствуют верхней части зоны Acarinina tadjikistanensis djanensis . . . . . около 20 м
10. Зеленовато-бурые и оливково-бурые известковистые глины, принадлежащие зоне Acarinina subsphaerica s.lato . . . . . .10 м

Средняя подсвита (нижний эоцен)

11. Плотные бурые глины с многочисленными остатками рыб и чешуи – "первый рыбный горизонт". Микрофауна отсутствует . . . . . 1,5 м
12. Бурые и зеленовато-бурые известковистые глины. Принадлежат к зоне Globorotalia subbotinae s.lato . . . . . 4 м

Верхняя подсвита (нижняя часть среднего эоцена)

13. Коричневые тонкоплитчатые глины с рыбьей чешуей ("второй рыбный горизонт"). Микрофауна отсутствует . . . . . 3 м
14. Зеленовато-серые известковистые глины, соответствующие зоне Truncorotalia aragonensis . . . . . .около 100 м

Обойская свита (средний эоцен)
Нижняя подсвита

15. Светло-серые глинистые мергели. Соответствуют зоне Acarinina crassaformis . . . . . 9 м

Верхняя подсвита

16. Светло зеленовато-серые и серые глинистые мергели. Отвечают зоне Globigerinoides subglobatus . . . . . около 15 м

Маастрихтский наннопланктон разреза Сумбар разнообразен и прекрасной сохранности: Micula staurophora, Arkhangelskiella cymbiformis, Watznaueria barnesae, Eiffellithus turrisseffeli, Tetralithus obscurus, Microrhabdulus decoratus, Lithraphidites quadrathus, Discolithina numerosa и др.

Граница маастрихта и дания соответствует границе слоев 1 и 2 (подошва сумбарского горизонта). Сплошного отбора образцов (как в разрезе Кара-Кала) в пограничном интервале здесь не производилось. К основанию сумбарского горизонта приурочено резкое падение численности и видового разнообразия меловых видов (в основании сумбарских известняков более или менее постоянно встречаются только единичные Arkhangelskiella cymbioformis и Watznaueria barnesae) и столь же быстрое увеличение численности Braarudospraera bigelowi, Thoracosphaera sp. и появление Markalius astroporus, Biantolithus sparsus.

Заметно более резкие изменения в составе наннопланктона на границе маастрихта и сумбарского горизонта сравнительно с разрезом Кара-Кала могут объясняться меньшей детальностью отбора образцов и(или) небольшим перерывом в основании сумбарского горизонта.

Комплекс наннопланктона сумбарского горизонта не слишком разнообразен (что обусловлено его литологией – крепкие известняки), и не удается проследить надежной детальной последовательности появления отдельных датских видов. Сумбарский горизонт, нижняя и средняя подсвиты, а также основание верхней подсвиты чаалджинской свиты (слои 2–7) относятся к зоне Cruciphacolithus tenuis s.lato; ассоциация зоны достаточно разнообразна и включает Cruciplacolithus tenuis, Chiasmolithus danicus, Ch. bidens, Toweius craticulus, T. tovae, Ellipsolithus macellus, Neochiastozygus distentus, N. junctus, Prinsius sp., Sphenolithus primus, Coccolithus robustus (в верхней части), но виды-индексы подзон встречаются спорадично и границы подзон крайне ненадежны. Во всяком случае, верхняя граница подзоны Crusciplacolithus tenuis проходит не выше кровли сумбарского горизонта, поскольку Chiasmolithus danicus встречается в самом основании чаалджинской подсвиты.

В сл. 8 ("переходные слои") выделен комплекс зоны Fasciculithus tympaniformis,

характеризующийся присутствием зонального вида, Fasciculithus involutus, Sphenolithus primus, Chiasmolithus consuetus, Toweius eminens, Zygodiscus sygmoides.

В сл. 9 (нижнеданатинская подсвита) установлены ассоциации зон Heliolithus kleinpelli и Heliolithus riedeli. В комплексе первой из них обнаружены зональный вид, Fasciculithus janii, F. bobii, второй – Heliolithus riedeli, Discoaster gemmeus, Fasciculithus alanii, Ellipsolithus macellus.

Зона Discoaster gemmeus в разрезе Сумбар не выделяется. Верхней части нижнеданатинской подсвиты (сл. 10) соответствует зона Discoaster multiradiatus. Многочисленны экземпляры зонального вида, Chiasmolithus bidens, Ch. consuetus, Fasciculithus schaubi, F. lillinae, Discoaster gemmeus, Cruciplacolithus eodelus. Гелиолиты здесь отсутствуют.

В глинах "первого рыбного пласта" (слой 11) наннопланктон (как и микрофауна) отсутствуют. Сразу же выше "рыбного пласта" (слой 12) в разрезе появляется разнообразный комплекс нижнезоценовой зоны Discoaster diastypus: зональный вид, Zygrhablithus bijugathus, Chiasmolithus eograndis, Marthasterites tribrachiatus, Sphenolithus radians, Lophodolithus nascens, Toweius callosus и др. Этот комплекс прослеживается по всей среднеданатинской подсвите.

Отложения верхнеданатинской подсвиты и нижней части обойской подсвиты (сл. 13, 14, 15) сопоставляются с нерасчлененными зонами Marthasterites tribrachiatus/Discoaster lodoensis. Ассоциация наннопланктона из этих отложений очень разнообразна: Marthasterites tribrachiatus, Discoaster lodoensis, Chiphragmalithus calatus, Chiasmolithus solitus, Ch. grandis, Helicosphaera seminulum, Sphenolithus radians, Discoaster barbadiensis, Discoasteroides kuepperi.

Граница среднего и нижнего зоцена проходит по кровле зоны Discoaster lodoensis. Этот уровень в разрезе Сумбар фиксируется в нижней части нижнеобойской подсвиты.

Зоне Discoaster sublodoensis отвечает верхняя часть нижнеобойской подсвиты и верхнеобойская подсвита (сл. 15 и 16), причем граница между подзонами Discoacteroides kuepperi и Rhabdosphaera inflata примерно соответствует границе между подсвитами. У подошвы нижней подзоны исчезает ряд видов, характерных для нижележащих слоев, и появляются Discoaster sublodoensis, Reticulofenestra umbilica, Blakites creber. Верхняя подзона отличается отсутствием Discoacteroides kuepperi, появлением Discoaster saipanensis, Rhabdosphaera inflata, Nannotetrina cristata.

Разрез Кизил-Чешме (рис. 3, см. вкл.) расположен на южном крыле Кюрендагской антиклинали у одноименного колодца и хорошо известен в литературе. Разрез изучен Н.Г. Музылевым и Е.А. Пижонковой. На наннопланктон опробованы отложения верхнего маастрихта, сумбарского горизонта, данатинской и обойской свит.

Маастрихт

1. Переслаивание голубовато-серых известняков и мергелей . . . . . 3 м

Сумбарский горизонт (датский ярус)

2. Светло-серые мергели; соответствуют зоне Globigerina taurica . . . . . 7,5 м

Чаалджинская свита (датский ярус–нижний палеоцен)
Нижняя подсвита (датский ярус)

3. Голубовато-серые мергели, отвечающие зоне Globigerina taurica . . . . . 6 м

Средняя подсвита (датский ярус)

4. Переслаивание желтовато-серых и темных зеленовато-серых известковистых глин; отвечают зоне Globoconusa daubjergensis . . . . . 10 м

Верхняя подсвита (нижний палеоцен)

5. Серые и светло-серые известковистые глины; отвечают зоне Acarinina inconstans . . . . . 16 м
6. Серые известковистые глины и глинистые мергели с иглами Tylocidaris в верхней части; отвечают зоне Globorotalia angulata 14 м.

Данатинская свита
Нижняя подсвита (верхний палеоцен)

7. Зеленые мелкооскольчатые глины ("переходные слои"); условно коррелируются с нижней частью зоны Acarinina tadjikstanesis djanensis . . . . . 16 м
8. Красные глинистые мергели; соответствуют зоне Acarinina tagjikistanensis dianensis . . . . 4,5 м
9. Переслаивание серых и бурых мергелей; отвечает зоне Acarinina subsphaerica . . . . около 50 м

Средняя подсвита (нижний эоцен)

10. Плотные темно-бурые глины с чешуей рыб ("первый рыбный горизонт"). Микрофауна отсутствует . . . . . 0,6 м
11. Переслаивание светло-серых, ярко-красных и бурых глинистых мергелей; отвечает зоне Globorotalia subbotinae s.lato . . . . . 25 м

Верхняя подсвита (средний эоцен)

12. Темно-бурые глины, аналогичные сл. 10 ("второй рыбный горизонт") . . . . . 0,5 м
13. Переслаивание серых и красных глинистых мергелей: соответствует зоне Truncorotalia aragonensis . . . . . 35 м

Обойская свита
Нижняя подсвита (средний эоцен)

14. Светло-серые и желтовато-серые плотные крупноплитчатые мергели. Коррелируются с зоной Acarinina crassaformis . . . . . 14 м
15. Светло-серые и зеленовато-серые листоватые глины; сопоставляются с зоной Globigerinoides subconglobatus . . . . . 33 м

Как и в остальных разрезах Западного Копетдага маастрихтский наннопланктон здесь весьма разнообразен: Arkhangelskiella cymbiformis, Watznaueria barnesae, Eiffellithus turriseiffeli, Micula staurophora, M. murus и др.

Граница маастрихта и дания совпадает с подошвой сумбарского горизонта, содержащего предельно обедненный комплекс: маастрихтские виды вымирают, увеличивается численность только Braarudosphaera bigelowi и Thoracosphaera sp.

В сл. 3 (нижнечаалджинская подсвита) появляются типичные представители нижнепалеоценового наннопланктона: Prinsius sp., Coccolithus cavus, Cruciplacolithus primus, C. tenuis, Toweius eminens, Chiasmolithus danicus и др.

Выше (сл. 4 и 5) комплекс становится еще более представительным: кроме перечисленных видов, присутствуют Neochiastozygus concinnus, N. distentus, Cruciplacolithus edwardsii, Coccolithus robustus, C. pelagicus, Sphenolithus primus, Chiasmolithus bidens. Таким образом, сумбарский горизонт и чаалджинская свита относятся к датской зоне Cruciplacolithus tenuis s. lato.

Как и в разрезе Сумбар, подзоны этой зоны выделяются лишь приблизительно и соответствуют: подзона Cruciplacolithus tenuis s.s. – сумбарскому горизонту, подзона Chiasmolithus danicus – нижне- и среднечаалджинской подсвитам, а подзона Ellipsolithus macellus – верхнечаалджинской подсвите.

Сл. 7. ("переходные слои") соответствуют зоне Fasciculithus tympaniformis: кроме вида-индекса, здесь появляются Fasciculithus billii, Neochiastozygus perfectus, Chiasmolithus consuetus.

Сл. 8 включает ассоциацию наннопланктона зоны Heliolithus kleinpelli с видом-индексом, Heliolithus cantabriae, Chiasmolithus californicus, Neochiastozygus junctus и зоны Heliolithus riedeli, где помимо вида-индекса, появляются Fasciculithus bobii, F. janii,

Ellipsoliphus distichus. Зона Discoaster gemmeus в разрезе Кизыл-Чешме не выделяется.

В отложениях зоны Discoaster multiradiatus (сл. 9) присутствуют Discoaster gemmeus, D. lenticularis, D. multiradiatus, Cruciplacolithus eodelus, Fasciculithus pileatus, F. lillianae, F. schaubi.

В сл. 10 ("первый рыбный горизонт") наннопланктон отсутствует.

Граница палеоцена и зоцена совпадает с подошвой среднеданатинской подсвиты (сл. 11). Здесь исчезают многие характерные палеоценовые виды и появляются Discoaster binodosus, D. diastypus, Discoasteroides kuepperi, Marthasterites tribrachiatus, Rhabdosphaera herculea, Sphenolithus radians, Lophodolithus nascens, Transversopontis pulcher, т.е. комплекс зоны Discoaster diastypus.

В сл. 12 ("второй рыбный пласт") наннопланктон не обнаружен. Отложения сл. 13 (верхнеданатинская подсвита) соответствуют зоне Marthasterites tribrachiatus (вид-индекс, Zygrhablithus bijugatus, Pontosphaera duocava, P. plana, Discoaster lodoensis, D. barbadiensis, Chiasmolithus modestus, Sphenolithus orphanknolli) и зоне Discoaster lodoensis (исчезает Marthasterites tribrachiatus и появляются Coccolithus gammation, C. crassus, Helicosphaera lophota, H. seminulum).

Граница нижнего и среднего зоцена приблизительно совпадает с подошвой обойской свиты. На этом уровне появляются Discoaster sublodoensis, D. saipanensis, D. deflandrei, Reticulofenestra umbilica, Sphenolithus obtusus, Discoaster sublodoensis. ..

В основании зоны Nannotetrina fulgens, по-видимому, имеет место небольшой перерыв в осадконакоплении, поскольку на отложения, достоверно датируемые зоной Discoaster sublodoensis, налегают осадки с Chiasmolithus gigas и Discoacter gemmifer, характерные для средней части зоны Nannotetrina fuglens. Этот уровень проходит несколько ниже (примерно в 3–4 м) границы нижне- и верхнеобойской подсвит. Помимо указанных видов и вида-индекса, здесь появляются Nannotetrina mexicana, N. cristata, Helicosphaera euphratis, H. bramletti, H. compacta.

Таким образом, вся верхнеобойская подсвита (сл. 15) соответствует зоне Nannotetrina fulgens.

Следующие два разреза располагаются в пределах Малого Балхана. Первоначально разрезы и распределение в них фораминифер были изучены Л.С. Невзоровой [1975]. В последующем разрез был переописан Л.С. Невзоровой, В.А. Крашенинниковым и Н.Г. Музылевым.

Разрез ущелья Чал-су (рис. 4). Его изученная часть включает отложения чаалджинской свиты и нижней подсвиты данатинской свиты.

Сумбарский горизонт на Малом Балхане литологически не выражен. На мощной толще плотных белых известняков, самая верхняя часть которых рассматривается как аналоги сумбарского горизонта, в разрезе Чал-су выделяются:

Чаалджинская свита (датский ярус–нижний палеоцен)
Нижняя подсвита (датский ярус)

1. Мягкие серые мергели . . . . . 10 м

Средняя подсвита (датский ярус)

2. Мягкие тонкослоистые зеленовато-серые известковистые глины . . . . . 8 м

Сл. 1 и 2 соответствуют зоне Globoconusa daubjergensis

Верхняя подсвита (нижний палеоцен)

3. Зеленовато-серые мягкие оскольчатые глины, отличающиеся от подстилающей пачки большей известковистостью; соответствуют зонам Acarinina inconstans – Globorothalia angulata s.lato . . .20 м
4. Серые, сильно известковистые глины с иглами Tylocidaris в верхней части; соответствуют зоне Globorotalia angulata . . . . . 15 м

Данатинская свита
Нижняя подсвита (верхний палеоцен)

5. Буровато-зеленые пластичные глины ("переходные слои"); отвечают зоне Acarinina tadjikistanensis . . . . . 2 м
6. Переслаивание кирпично-красных, коричневых и светло-серых известковистых глин и мергелей; соответствуют верхней части зоны Acarinina tadjikistansis djanensis и зоне Acarinina subsphaerica. . . . . около 60 м

Разрез ущелья Безымянного[1] надстраивает предыдущий. Здесь были изучены отложения чаалджинской, данатинской и основания обойской свит.

Данатинская свита
Средняя подсвита (нижний эоцен)

7. Коричневые плотные глины с остатками рыб и чешуи ("первый рыбный горизонт"). Микрофауна отсутствует . . . . . 2 м
8. Переслаивание зеленовато-серых, серых и красно-коричневых известковистых глин и глинистых мергелей; соответствует зоне Globorotalia subbotinae s.lato . . . . . .25 м

Верхняя подсвита (средний эоцен)

9. Породы, аналогичные описанным в слое 9 ("второй рыбный горизонт") . . . . . 0,3 м
10. Переслаивание пестрых (с преобладанием серого цвета) тонкоплитчатых мергелей; соответствует зоне Truncorotalia aragonensis . . . . . около 40 м

Обойская свита
Нижняя подсвита (средний эоцен)

11. Зеленовато- и желтовато-серые листоватые мергели, переходящие в верхней части в кремнистые мергели . . . . . около 15 м.

Отложения чаалджинской свиты (слои 1—4) относятся к зоне Cruciplacolithus tenuis s. lato; здесь встречены Coccolithus aff. robustus, Chiasmolithus bidens, Neochiastozygus concinnus, N. distentus, Toweius craticulus, T. tovae, T. eminens, Cruciplacolithus tenuis и др. Граница зон Cruciplacolithus tenuis — Fasciculithus tympaniformis проходит в разрезе Чалсу, как и в Западном Копетдаге, в подошве "переходных слоев" (сл. 5).

В нижней части сл. 6 (нижнеданатинская подсвита) выявлен комплекс зоны Heliolithus kleinpelli, кроме руководящего вида, здесь присутствуют Zygodiscus sygmoides, Fasciculithus tympaniformis, Chiasmolithus consuetus. В верхней части сл. 8 появляются виды, характерные для зоны Discoaster multiradiatus: ассоциация включает Discoaster multiradiathus, D. gemmeus, Sphenolithus primus, Fasciculithus billii, F. schaubi, Chiasmolithus bidens, Ellipsolithus distichus. Комплексы зон Discoaster gemmeus и Heliolithus riedeli в разрезе Чалсу не выделяются.

Граница палеоцена и эоцена, как и в Западном Копетдаге, совпадает с подошвой среднеданатинской подсвиты. Отложения последней соответствуют зоне Discoaster diastypus. Здесь появляются: Discoaster diastypus, D. binodosus, Discoasteroides kuepperi, Zygrhablithus bijugatus, Toweius callosus, Sphenolithus radians, Marthasterites tribrachiatus, Rhabdosphaera herculia, Chiphragmalithus calatus, а также исчезают многие характерные палеоценовые виды.

Верхнеданатинская подсвита (сл. 9 и 10) включает отложения зон Marthasterites tribrachiatus, Discoaster lodoensis, D. sublodoensis. У верхней границы первой зоны исчезают Marthasterites tribrachiatus, Rhabdosphaera herculea и появляются Coccolithus formosus, C. crassus. Граница нижнего и среднего эоцена, соответствующая кровле зоны Discoaster lodoensis, проходит в разрезе ущелья Безымянного не в нижней части обойс-

[1] Изначально это было "безымянное" ущелье, но после работ Л.С. Невзоровой эпитет постепенно превратился в имя собственное и уже как таковое используется в литературе.

кой свиты, как в Западном Копетдаге, а в верхней части данатинской свиты. Таким образом, зоне Dixcoaster sublodoensis отвечает верхняя часть данатинской и нижняя часть обойской свит. У подошвы зоны появляются Discoaster sublodoensis, D. deflandrei, Reticulofenestra umbilica.

Граница между подзонами Discoasteroides kuepperi и Rhabdosphaera inflata фиксируется практически в кровле данатинской свиты по исчезновению Discoasteroides kuepperi и появлению Phabdosphaera inflata, Discoaster saipanensis, Reticulofenestra umbilica.

Гяурский Копетдаг

Палеогеновые отложения Гяурсдага принадлежат к иному литологофациальному типу пород, названному О.С. Вяловым "ашхабадским" и характеризующемуся преобладанием песчанистых и алевритистых фаций. "Ашхабадский" тип отложений является переходным между карбонатными разрезами Западного Копетдага и терригенными – Восточного Копетдага.

Начало изучения палеогена Гяурсдага было положено работами Н.И. Никшича, описавшего отложения датского яруса. Значительно позднее П.И. Калугин [1957] выделил датские зиракеевскую и наутилидовую свиты и нижне-верхнепалеоценовую шамлинскую свиту. К верхнему палеоцену относится манышская свита, установленная А.В. Дмитриевым, Г.Е. Кожевниковой и В.В. Джабаровой [1963].

Зиракеевско-манышские отложения Гяурского Копетдага исследовались Н.Г. Музылевым, Е.А. Пижонковой и И.А. Басовым вместе с сотрудниками ТуркменНИГРИ Г.Е. Кожевниковой и Л.С. Невзоровой по разрезам у селений Маныш и Шамли. Подробное описание и результаты изучения фораминифер из этих хорошо известных разрезов приведены в монографии В.Г. Морозовой, Г.Е. Кожевниковой и А.М. Курылевой [1967], а также в работе Г.Е. Кожевниковой, А.В. Дмитриева и В.В. Джабарова [1975]. Сложность определения возраста зиракеевской, наутилидовой, шамлинской, и манышской свит в том, что планктонные фораминиферы в этих отложениях крайне редки, а в зиракеевской свите и нижней части наутилидовой вообще отсутствуют. Совершенно условно зиракеевская свита коррелировалась с датской зоной Globigerina taurica, нижняя часть наутилидовой свиты – с зоной Globigerina microcellulosa [Морозова и др., 1967]. Последующие находки в основании наутилидововой свиты маастрихтских аммонитов заставили отказаться от такого сопоставления, хотя датский возраст верхней части свиты не вызывает сомнения.

Разрезы у селений Маныш и Шамли (рис. 5). Изученная часть разреза включает отложения зиракеевской, наутилидовой, шамлинской и манышской свит, охватывающих интервал от маастрихта до нижней части верхнего палеоцена.

Зиракеевская свита (маастрихт)

1. Серые и желтовато-серые кварцевые песчаники с карбонатным цементом . . . . . около 5 м

Наутилидовая свита (маастрихт-датский ярус)

2. Серые алевролито-песчанистые известняки . . . . . 41 м
3. Массивные глинистые известняки . . . . . 92 м
4. Серые глинистые алевролиты . . . . . 33 м
5. Массивные серые глинисто-алевролитовые известняки с ядрами наутилусов и раковинами устриц . . . . . 28 м
6. Серые известково-песчанистые алевролиты. . . . . 10 м

Шамлинская свита (нижний палеоцен)
Нижняя подсвита

7. Светлые розовато-серые песчаники, в основании грубозернистые, в верхней части более отсортированные. Макро- и микрофауна отсутствует . . . . . около 80 м

Рис. 5. Распределение наннопланктона в разрезах Маныш и Шамли
Условные обозначения см. рис. 1

Верхняя подсвита

8. Рыхлые светло-серые и белые мелкозернистые кварцевые песчаники . . . . . около 45 м

Маныпская свита (нижний – верхний палеоцен)
Нижняя подсвита (нижний палеоцен)

9. Массивные желтовато-серые песчанистые известняки . . . . . 18 м
10. Серые и зеленовато-серые мергели и известковистые глины . . . . . 120 м

Слои 9 и 10 соответствуют верхней части зоны Globorotalia angulata.

Средняя подсвита (верхний палеоцен)

11. Массивные желтовато-серые песчанистые известняки . . . . . 28 м
12. Серовато-бурые известковистые глины . . . . . 140 м

Средняя подсвита маныпской свиты относится к нижней части зоны Acarinina subsphaerica.

Как и планктонные фораминиферы, наннопланктон в исследованных отложениях крайне беден, а во многих интервалах вообще отсутствует. В нижней части наутилидовой свиты (сл. 2) выявлена ассоциация наннопланктона маастрихтского возраста: Arkhangelskiella cymbiformis, Watznauerica barnesae, Eiffellithus turriseffeli, Micula staurophora и др.

В слоях 4 и 5 (наутилидовая свита) присутствуют Biantolithus sparsus, Thoracosphaera sp., Cruciplacolithus tenuis, Arkhangelskiella cymbiformis, Watrnaueria barnesae, Micula stauropora и др., т.е. комплекс нижней части зоны Cruciplacolithus tenuis s. lato.

В слое 10 (нижнеманышская подсвита) обнаружены единичные и редкие экземпляры Marcalius astroporus, Cruciplacolithus tenuis, Coccolithus cavus, Neochiastozygus concinnus, N. junctus, Toweius sp.; со средней части слоя 10 в ассоциации появляются Fasciculithus tympaniformis – вид- индекс одноименной зоны (нижний палеоцен).

Наконец, в слое 12 (среднеманышская подсвита) выявлена довольно разнообразная ассоциация зоны Heliolithus riedeli (нижняя часть верхнего палеоцена): зональный вид, Coccolithus robustus, Neochiastozygus junctus, Toweius towae, Fasciculithus involutus, F. bobii, F. lillianae.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Датско-среднеэоценовые отложения (сумбарский горизонт–обойская свита) Западного Копетдага и Малого Балхана содержат на всем протяжении ассоциации наннопланктона, достаточные для надежной зональной стратиграфии. В этом интервале выделяется совершенно стандартная последовательность из 10 зон.

Видовое разнообразие ассоциаций наннопланктона Западного Копетдага и Малого Балхана несколько ниже, чем в одновозрастных отложениях Северного Кавказа [Музылев, 1980]: 60–70 видов в первом регионе, 80–90 – во втором. Отсутствие или крайняя редкость отдельных стратиграфически важных видов препятствует в большинстве случаев выделению подзон.

Объемы региональных стратиграфических подразделений Западного Копетдага и Малого Балхана по наннопланктону определяются следующим образом:

Сумбарский горизонт соответствует подзоне Cruciplacolithus tenuis s.str. одноименной зоны (нижняя часть датского яруса).

Чаалджинская свита соответствует нерасчлененным подзонам Chiasmolithus danicus – Ellipsolithus macellus зоны Cruciplacolithus tenuis s.lato (датский ярус – нижняя часть нижнего палеоцена).

Данатинская свита коррелируется с интервалом от зоны Fasciculithus tympaniformis до зоны Discoaster lodoensis (верхняя часть нижнего палеоцена–нижний эоцен). Граница между палеоценом и эоценом практически совпадает с "первым рыбным пластом" (сам пласт наннопланктона не содержит).

В первом приближении можно считать, что подошва зоны Discoaster sublodoensis (граница нижнего и среднего зоцена) в разрезах Западного Копетдага и Малого Балхана совпадает с границей данатинской и обойской свит; хотя на самом деле эти соотношения несколько меняются от разреза к разрезу. В частности, в разрезе Сумбар подошва зоны Discoaster sublodoensis фиксируется в самой нижней части обойской свиты (но все же выше ее основания); в разрезе Кизил-Чешме подошва зоны практически совпадает с подошвой свиты; в разрезе ущелья Безымянного подошва зоны проходит в самой верхней части данатинской свиты. Такие расхождения связаны, скорее всего, с постепенностью литологического перехода от данатинской к обойской свите и отсюда условно границы между свитами, а не с действительной асинхронностью последней.

Собственно обойская свита соответствует зонам Discoaster sublodoensis и Nannoterrina fulgens (нижняя часть среднего зоцена).

В Гяурском Копетдаге изученный интервал охватывает верхний маастрихт-верхний палеоцен (зиракеевская–манышская свиты). В сводном разрезе у селений Маныш и Шамли вскрыты преимущественно терригенные породы, в которых наннопланктон содержится в незначительных количествах и только на отдельных уровнях. Тем не менее его находки позволяют совершенно однозначно датировать нижнюю часть наутилидовой свиты маастрихтом, а верхнюю – данием и коррелировать верхнюю часть нижнеманышской подсвиты с нижнепалеоценовой зоной Fasciculithus tympaniformis, а верхнюю часть среднеманышской подсвиты с верхнепалеоценовой зоной Heliolithus riedeli.

ЛИТЕРАТУРА

Быкова Н.К. Фораминиферы сузакского яруса Таджикской депрессии // Тр. ВНИГРИ. Н.С. 1953. Вып. 69. С. 207–275.

Бутузов П.М., Калугин В.П., Сарыев М. Палеоген Западного Копетдага // Геология и полезные ископаемые Туркмении. М.: Гостоптехиздат, 1963. С. 37–53.

Вялов О.С. Сопоставление разрезов палеогена Туркмении с Кавказом и Средней Азией // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1947а. № 3. С. 127–134.

Вялов О.С. Типы разрезов палеогена Туркмении // Докл. АН СССР. 1947б. Т. 61, № 4. С. 397–399.

Дмитриев А.В., Кожевникова Г.Е., Джабарова В.В. Фаунистическая характеристика бухарских слоев Манышской синклинали и некоторые вопросы их биостратиграфии // Новые данные по геологии Туркменской ССР. М.: Гостоптехиздат, 1963. С. 205–212.

Калугин П.И. Гяурская антиклиналь и Восточный Копетдаг: Палеоген // Геология СССР. М.: Госгеолтехиздат, 1957. Т. 22, ч. 1. С. 238.

Кожевникова Г.Е., Дмитриев А.В., Джабарова В.В. Гяурский Копетдаг // Палеоген Туркмении. Ашхабад: Ылым, 1975. С. 66–69.

Морозова В.Г. Стратиграфическое распределение фораминифер в палеогене Туркмении // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1949. Т. 24, вып. 3. С. 46–78.

Морозова В.Г., Кожевникова Г.Е., Курылева А.М. Датско-палеоценовые отложения Копетдага и методы их корреляции по фораминиферам // Тр. ГИН АН СССР. 1967. Вып. 157. С. 211.

Музылев Н.Г. Стратиграфия палеогена Юга СССР по наннопланктону // Там же. 1980. Вып. 348. С. 83.

Музылев Н.Г., Пижонкова Е.А. Стратиграфия палеогена Западной Туркмении по наннопланктону // Тез. докл. IX Всесоюз. микропалеонтол. совещ., Ухта, 1983. М.: ГИН АН СССР, 1983. С. 114–115.

Невзорова Л.С. Малый Балхан // Палеоген Туркмении. Ашхабад: Ылым, 1975. С. 29–38.

Невзорова Л.С., Невмирич Л.Е. Западный Копетдаг // Там же. С. 39–54.

Сукачева М.П., Шахова А.Н., Захарова М.Г. К стратиграфии и литологии верхнемеловых отложений Западного Копетдага // Проблемы нефтегазоносности Средней Азии. Л.: Госгеолтехиздат, 1961. Вып. 2. С. 229–254.

Халилов Д.М. Стратиграфия верхнемеловых и палеогеновых отложений Малого Балхана по фауне фораминифер // Тр. АзНИИ по добыче нефти. 1948. С. 93.

Nannoplankton stratigraphy of the Lower Paleogene of the South Turkmenia

N.G. Muzylöv, E.A. Pizhonkova, K.A. Khodjakhmedov

The analysis of nannoplankton stratigraphic distribution in five sections of the South Turkmenia is given. Standard zonal sequence in the Maestricht-Middle Eocene interval is established, alongside with age of separate formations.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 29 Вопросы микропалеонтологии 1987

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук Д.М. Раузер-Черноусова

УДК 565.33.551

Г.И. КАРМИШИНА

Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, НИИ геологии

И.Ю. НЕУСТРУЕВА

Институт озероведения Академии наук СССР

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПРЕСНОВОДНЫХ ОСТРАКОД В МЕЗОЗОЕ И КАЙНОЗОЕ ЕВРАЗИИ

История развития и распространения пресноводных остракод тесно связана с эволюцией ландшафтов и особенностями континентальных водоемов, которые определялись геологическими событиями глобального масштаба — такими, как изменения климата, тектонические движения, трансгрессии и регрессии моря. Анализ изменения сообществ пресноводных остракод в мезозое и кайнозое Евразии показал, что их принципиальные перестройки происходили во время экстремальных событий (аридизация или похолодание климата), за которыми следовало при появлении благоприятных условий и наличии свободных экологических ниш широкое расселение определенных групп остракод, сопровождавшееся интенсивным процессом адаптивной радиации на различных таксономических уровнях. Выделяются два основных рубежа, связанные с событиями, определившими главные направления развития пресноводных остракод в мезозое и кайнозое. Первый рубеж приходится на границу юры и мела, когда вследствие аридизации климата и регрессии моря произошла перестройка ландшафтных обстановок и озерных систем, и второй — на олигоцен, когда проявилось первое резкое похолодание климата, усилившееся к концу кайнозоя, что вызвало существенные изменения условий обитания лимнических организмов.

С целью выявления приуроченности местонахождений остракод к определенным ландшафтно-климатическим зонам в настоящей работе данные по таксономическому составу их ассоциаций в виде круговых диаграмм, отражающих процентное соотношение в них представителей надсемейств Darwinulacea, Cypridacea и Cytheracea, нанесены на палеоклиматические карты, составленные В.М. Синицыным [1965, 1966] для различных эпох мезозоя и кайнозоя. На картах указаны границы зон по термическому режиму (для мезозоя — границы тропической и субтропической зон; для кайнозоя — изотерма 0° января, принимаемая В.М. Синицыным за северную границу субтропической зоны), а также границы зон по количеству атмосферных осадков (аридной, семиаридной, гумидной и др.). Причем эти зоны, как подчеркивает Синицын, характеризуются соответственно для мезозоя и кайнозоя неодинаковым количеством атмосферных осадков, что объясняется различным характером атмосферной циркуляции в мезозое и кайнозое. "В целом климаты мезозоя были менее дифференцированными и контрастными и более гумидными, чем кайнозойские" [Синицын, 1966, с. 157]. Изложенный ниже материал по лимническим остракодам анализируется на разработанной Синицыным палеоклиматической основе.

История развития пресноводных остракод в мезозое и кайнозое характеризуется на разных этапах следующими особенностями. Рубеж между палеозоем и мезозоем в развитии лимнических остракод отмечен вымиранием в конце перми ряда семейств, подсемейств и родов (семейства Placideidae, Volganellidae, подсемейства Tomiellinae, Sinusuellinae, Permianinae); почти полной сменой в начале триаса видового состава дарвинулацей; перераспределением в составе последних количественного соотношения представителей различных родов, среди которых доминирующее положение в бассейнах Восточно-Европейской платформы заняли виды рода Gerdalia, распространившиеся затем и в других районах; появлением первых, еще редких, новых таксонов среди цитерацей и ципридацей [Мишина, 1966; Липатова, Старожилова, 1968; Кухтинов, 1976; Неуструева, 1978; и др.]. Но в общих чертах в начале раннего триаса ассоциации остракод в континентальных бассейнах имели еще унаследованный характер от позднепермских комплексов как по таксономическому составу (преобладание дарвинулацей), так и по ареалам (Восточно-Европейская платформа, Прикаспийская впадина, Кузнецкий и Тунгусский бассейны). Массовое развитие новых родов и видов солоноватоводных цитерацей и редких ципридацей отмечается в конце раннего — начале среднего триаса главным образом в бассейнах, примыкавших к морским акваториям.

В среднем триасе в связи с аридизацией климата и тектоническими поднятиями платформ внутриконтинентальные бассейны, по-видимому, не получили распространения. В отложениях среднего триаса остатки пресноводных остракод преимущественно дарвинулацей встречаются обычно в ассоциациях с морскими или солоноватоводными цитерацеями, обитавшими в своеобразных "талассогенных" [Mc Kenzie, 1981] бассейнах, которые располагались на приморских равнинах по берегам Тетиса (Прикаспийская низменность, Германская впадина и др.).

В конце позднего триаса отмечается общая гумидизация климата, продолжавшаяся в юре и достигшая максимума в среднеюрскую эпоху. В эти эпохи природно-климатические зоны на территории Евразии были слабо дифференцированы, а на континенте господствовали озерно-аллювиальные и болотные ландшафты. Ассоциации остракод в озерах этого времени были представлены небольшим числом родов и видов цитерацей и дарвинул, относящихся к живородящим формам, приспособленным к обитанию в постоянных водоемах, миграции водными путями и имевшими обширные ареалы. Местонахождения лимнических остракод позднего триаса приурочены к зоне тропического климата с количеством атмосферных осадков 1000—1200—1500 мм/год (рис. 1). В Западной Европе они связаны преимущественно с отложениями талассогенных водоемов, в которых дарвинулиды и лимноцитериды обитали с морскими и солоноватоводными цитерацеями родов Gemanella, Lutkevichinella, Rhombocythere, Metacytheropteron и др. [Wicher, 1957; Christensen, 1962; Anderson, 1964; Odrzywolska-Bienkova, 1962; Kozur, 1970; Styk, 1976; Урошевич, 1979].

В континентальных водоемах Азиатской части материка, не связанных с морем, преобладали дарвинулацеи, а цитерацеи были представлены эндемичными родами Tungchuania, Miniocythere (Китай), Isfarella (Средняя Азия). В Челябинском бассейне наряду с дарвинулацеями отмечены единичные ципридацеи рода Cultella [Любимова, 1959].

Пресноводные остракоды ранней юры известны лишь по единичным местонахождениям в Средней Азии [Буракова и др., 1980] и Китае [Hou You-tang et al., 1979], где они представлены немногочисленными видами родов Darwinula, Timiriasevia, Praevlakomia, Isfarella, (надсемейство Cytheracea).

Большинство местонахождений лимнических остракод средней юры расположены в зоне гумидного субтропического климата и лишь единичные находки известны из районов зоны умеренного гумидного климата (Западная Сибирь и Забайкалье) (рис. 2). Наиболее характерной для средней юры была ассоциация родов Darwinula-Timiriasevia, отмеченная в Англии, Средней Азии (Мангышлак, Фергана), Западной Сибири, Забайкалье, Монголии и в ряде провинций Китая, а также в Индии [Bate, 1965, 1967;

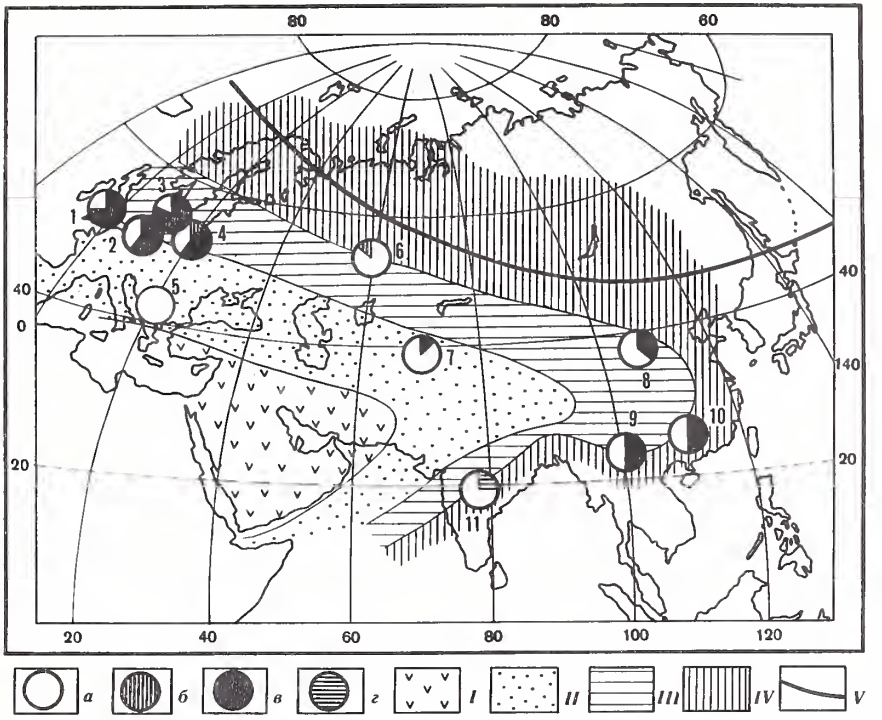


Рис. 1. Местонахождения и таксономический состав пресноводных остракод на территории Евразии в позднем триасе

а–г – таксономический состав остракод: *а* – Darwinulacea; *б* – Cypridacea; *в* – Cytheracea; *г* – Fam. incerta (то же для рис. 2–6); I–V – климатические зоны по степени увлажненности (количество атмосферных осадков в мм/год по В.М. Синицыну, 1966): I – 500–800; II – 800–1000; III – 1000–12000; IV – 1200–1500; V – граница зон тропического и субтропического климата. *1–11* – местонахождения пресноводных остракод: *1* – Англия; *2* – ГДР, ФРГ; *3* – Дания; *4* – Польша; *5* – Югославия; *6–7* – СССР: *6* – Челябинский бассейн, *7* – Ферганская впадина; *8–10* – Китай: *8* – Бассейн Ордос, *9* – провинция Юньнань, *10* – провинция Гуандун; *11* – Индия

Ware, Whatley, 1980; Bernard, Bizon, Oertli, 1956; Мандельштам, 1947; Грамм, 1966; Неуструева, 1974а,б; Скобло, Лямина, 1980; Hou You-tang et al., 1979; Misra, Satsangi, 1979; и др.]. В местонахождениях, располагавшихся в зоне субтропического климата, ассоциации остракод отличались бóльшим таксономическим разнообразием, чем ассоциации зоны умеренного климата, и включали наряду с указанными космополитными родами эндемичные роды цитерацей (Praevlakomia, Kalitzkillina и др.).

В поздней юре в связи с вновь начавшейся аридизацией климата, тектоническими поднятиями и обширной морской регрессией (в конце титона–раннем пурбеке) отмечается усиление дифференциации природных зон и типов внутриконтинентальных водоемов; постоянные связи между ними прерываются, некоторые озера в сухие сезоны полностью пересыхали. По-видимому, именно этими изменениями климата и ландшафтов была вызвана наиболее существенная перестройка ассоциаций остракод в континентальных водоемах за всю мезозойско-кайнозойскую историю их развития, в результате чего доминирующее положение в них заняли представители надсемейства Cypridacea, которые в отличие от живородящих форм дарвинулацей и цитерацей откладывали яйца, обладающие защитной оболочкой против высыхания. Появление в начале мела множества новых экологических ниш, благоприятных для обитания остракод, стимулировало интенсивный процесс адаптивной радиации циприданей на разных таксономических уровнях.

Стратиграфический уровень, на котором фиксируется указанная перестройка со-

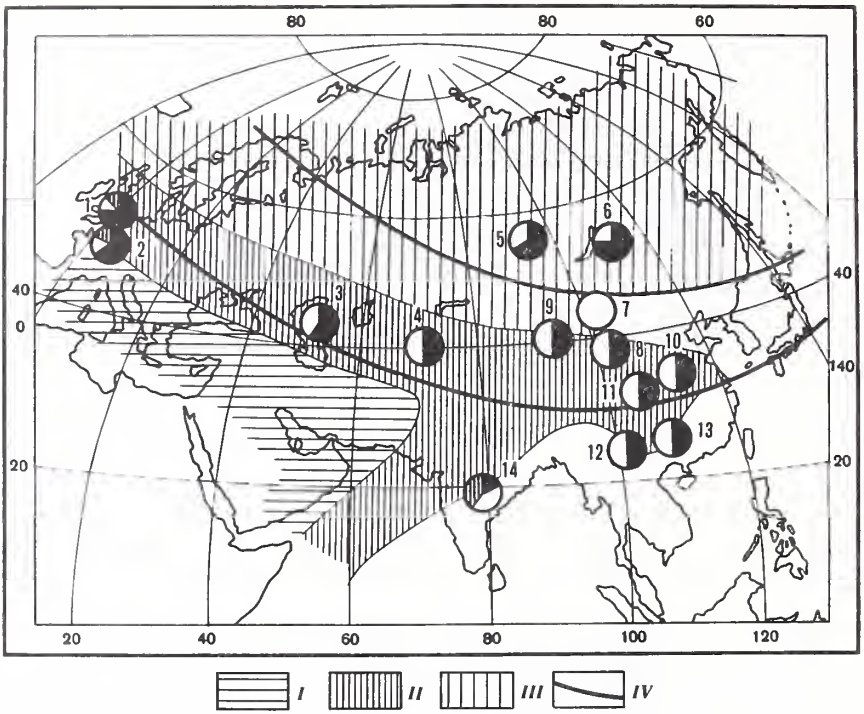


Рис. 2. Местонахождения и таксономический состав ассоциаций пресноводных остракод на территории Евразии в средней юре

I–IV – климатические зоны по степени увлажненности (количество атмосферных осадков в мм/год по В.М. Синицыну, 1966): I – 1000–1200; II – 1200–1500; III – 1500–2000; IV – северная и южная границы субтропической зоны. *1–14* – местонахождения пресноводных остракод: *1* – Англия; *2* – Франция; *3–6* – СССР: *3* – Мангышлак, *4* – Фергана, *5* –Канско-Ачинский бассейн, *6* – Забайкалье; *7* – Монголия; *8–13* – Китай: *8* – Бассейн Ордос, провинции: *9* – Ганьсу, *10* – Аньхой, *11* – Сычуань, *12* – Юньнань, *13* – Гуандун; *14* – Индия

обществ лимнических остракод, приурочен к подошве нижнего пурбека. Он прослеживается во многих регионах Евразии и может служить реперным горизонтом для корреляции разрезов континентальных разнофациальных отложений и для проведения границы между юрой и мелом. На территории Англии этот уровень совпадает с подошвой нижнего пурбека – зона Cypridea dunkeri [Anderson, Hughes, 1964]; во Франции – это горизонт "пурбек", охарактеризованный ассоциацией Cypridea inversa – Mantelliana purbeckensis [Oertli, 1963]; в Северо-Германской низменности – подошва верхнего Мюндер-Мергеля (верхний мальм 5, зона Cypridae inversa Martin); в Польше – подошва горизонта пурбек Е [Bielecka, 1978]; в Дании – подошва формации Rabekke; в Швеции – подошва слоев Vitabak [Christensen, 1963, 1968]; в Таджикской депрессии – подошва карабильской свиты [Андреев, 1969]; в Западном Забайкалье – кижингинский горизонт [Скобло, Лямина, 1980]; в Восточном Забайкалье – гардинский горизонт [Олейников, 1975]; в Монголии – шарилинский горизонт, комплексы остракод которого обнаруживают сходство с ассоциациями остракод нижнего пурбека Западной Европы [Неуструева, 1974б]. В ряде провинций Китая этот биостратиграфический уровень, соответствующий подошве пурбека в Западной Европе, также может быть достаточно уверенно опознан по смене ассоциаций Darwinula–Timiriasevia–Cetacella комплексами, в которых доминируют Cypridea–Limnocypridea и другие представители ципридацей [Hou You-tang et al., 1979; Ye Chun-hui, 1983; и др.].

Отмеченная перестройка в сообществах лимнических остракод является важнейшим событием в истории их развития и может быть использована как один из наи-

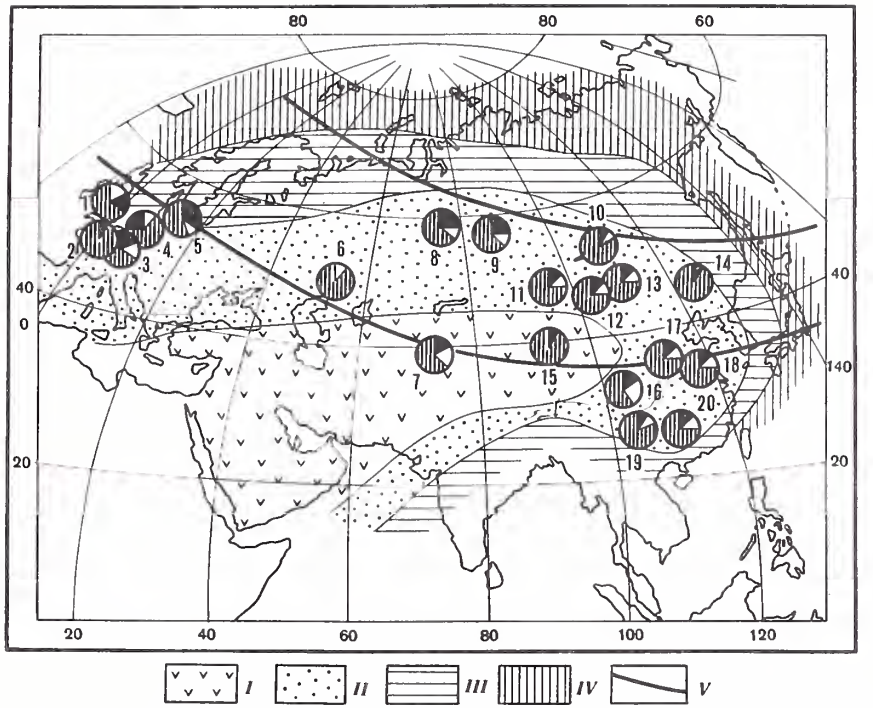


Рис. 3. Местонахождения и таксономический состав ассоциаций пресноводных остракод на территории Евразии в раннем мелу (неоком)

I–V – климатические зоны по степени увлажненности (количество атмосферных осадков в мм/год по В.М. Синицыну, 1966): I – 1–500; II – 800–1000; III – 1000–1200; IV – 1200–1500; V – северная и южная границы субтропической зоны. *1–20* – местонахождения пресноводных остракод: *1* – Англия; *2* – Франция; *3* – Швейцария; *4* – ГДР, ФРГ; *5* – Польша; *6–10* – СССР: *6* – Прикаспийская впадина, *7* – Средняя Азия, *8*, *9* – Западно-Сибирская низменность, *10* – Забайкалье; *11–13* – Монголия; *14–20* – Китай, провинции: *14* – Хейлунцзян, *15* – Ганьсу, *16* – Сычуань, *17* – Аньхой, *18* – Чжецзян, *19* – Юньнань, *20* – Гуандун

более четких критериев для проведения границы между юрой и мелом в континентальных отложениях. Почти все местонахождения пресноводных остракод неокома приурочены к зоне семиаридного тропического и субтропического климата (рис. 3). Повсеместно в их ассоциациях преобладают ципридацеи. В странах Западной Европы наряду с космополитными родами Cypridea s.l., Rhinocypris, Mantelliana, Cetacella, Damonella, Bisulcocypris распространены виды родов Dicrorygma, Fabanella, Macrodentina, Stenostroemia, относящиеся к олигогалинным и мезогалинным формам, характерным для талассогенных бассейнов [Anderson, 1967; Anderson, Bazley, 1971; Oertli, 1963; Martin, 1940; Bielecka, 1978; Christensen, 1968]. Для азиатской части континента (Забайкалье, Приморье, Монголия и Китай) характерны роды Limnocypridea: Cyprideamorphella, Ilyocyprimorpha, Harbinia, Mongolianella, Daurina, Monosulcocypris, Pinnocypridea и др.), а также космополитные роды, перечисленные выше [Галеева, 1955; Любимова, 1956, 1965; Любимова и др., 1960; Синица, 1969, 1973; Неуструева, 1974б; Скобло, Лямина, 1980; Hou You-tang et al., 1979, Ye Chun-hui, 1983; и др.].

В позднем мелу характер континентальных водоемов несколько изменяется, их количество и многообразие уменьшается. В эту эпоху они в основном были сосредоточены на востоке Азии – в Монголии и Китае, а в Западной Европе – на юге Франции. Сокращается и таксономическое разнообразие лимнических остракод, исчезают многие виды и роды ципридацей, существовавшие в раннем мелу. Наиболее характерным для позднего мела Монголии и Китая является род Talicypridea. Вместе с тем

именно в позднем мелу отмечается появление представителей некоторых родов, получивших дальнейшее развитие в кайнозое. К их числу относятся Cypria, Paracypria, Mediocypris, Neocyprideis, а также Candona, Cypridopsis, Eucypris, Cyclocypris, Ilyocypris, Limnocythere, Darwinula, отмеченные в более ранние эпохи и существующие доныне [Станкевич, 1974; Ханд, 1979; Babinot, 1975; Szczechura, 1978; Hou You-tang et al., 1979; и др.].

Таким образом, наблюдается преемственность в развитии кайнозойских остракод от мезозойских. Судя по немногочисленным находкам остатков лимнических остракод из палеоценовых отложений Монголии и Китая [Szszechura, 1971; Ханд, 1979; Hou You-tang et al., 1979], начальный этап в развитии кайнозойских остракод не был ознаменован появлением новых таксонов высокого ранга. Изменения в ассоциациях остракод на этом рубеже выразились в исчезновении ряда мезозойских родов, в смене видового состава родов, продолжавших существовать в кайнозое, и в появлении редких новых эндемичных родов. Распространение и степень разнообразия ассоциаций лимнических остракод в кайнозое также обнаруживают зависимость от ландшафтных и климатических условий.

В развитии кайнозойского климата Евразии, по В.М. Синицыну [1965], намечаются два этапа: ранне-среднепалеогеновый и позднепалеогеновый–неогеновый. В раннем и среднем палеогене климат был слабо дифференцирован, распространение тепла и влаги на континенте было равномернее, чем позже, климаты с крайними режимами отсутствовали. Пресноводная фауна остракод палеоцена известна лишь по редким местонахождениям в Центральной Азии. В Монголии в палеоцене были распространены остракоды родов Caganella, "Limnocythere", Timiriasevia, Eucypris, Lycopterocypris, "Candoniella" [Szczechura, 1971; Ханд, 1979].

В Китае в провинции Юньнань для палеоцена установлена ассоциация Sinocypris Cypris–Parailyocypris [Ye Chun-hui, Jiang Zhi-Wen, 1981]; в Зайсанской впадине остракоды палеоцена принадлежат трем родам – Ilyocypris, Eucypris, Kassinina [Бодина, 1961; Станкевич, 1980]. Из других районов пресноводные палеоценовые остракоды не изучены. Бо́льшим разнообразием и более широким географическим распространением отличаются лимнические остракоды зоцена, описанные из Китая [Hou You-tang et al., 1978, 1979], Зайсанской впадины, ряда районов Средней Азии [Бодина, 1961; Мандельштам, Шнейдер, 1963; Станкевич, 1980], Англии [Keen, 1968; 1977]. Почти во всех перечисленных местонахождениях обнаружены представители космополитных родов Candona, Eucypris, Ilyocypris, Cypridopsis, Limnocythere и некоторые другие. Характерными элементами Европейской фауны являются роды Virgatocypris и Moenocypris, а азиатской – род Kassinina и роды, известные из Китая – Sinocypris, Parailyocypris и Echinocypris.

Олигоцен–неоген характеризовался энергичным похолоданием: на севере материка появляется теплоумеренная зона, в аридной области возникают первые очаги пустынь; климат в целом становится более дифференцированным и континентальным. В олигоцене отмечаются существенные изменения в составе ассоциаций неморских остракод (рис. 4); в Китае и Зайсанской впадине происходит резкое обеднение их комплексов [Станкевич, 1980; Hou You-tang et al., 1979]. В Западной Европе лишь два вида переходят из зоцена в олигоцен, хотя степень родового и видового разнообразия сохраняется на том же уровне за счет появления в олигоцене новых видов в континентальных бассейнах, располагавшихся на территории Англии, Франции, Бельгии, ФРГ [Keen, 1968, 1972; Straub, 1952; Carbonnel, Ritzkowski, 1969]. В нижнем–среднем олигоцене Приаралья и Тургайского прогиба комплекс лимнических остракод состоит из 11 видов, принадлежащих родам Ilyocypris, Candoniella, Eucypris, Herpetocypris, Kassinina, Hemicyprideis. Для верхнего олигоцена этих регионов характерны виды Cryptocandona abseissu Mand. и Ilyocypris aralensis Mand. [Николаев, 1978]. Распространение пресноводных остракод в олигоцене показано на рис. 4.

Отмеченные изменения в составе лимнических остракод олигоцена обусловлены колебаниями климатических условий, приуроченными к этому времени. Вероятно,

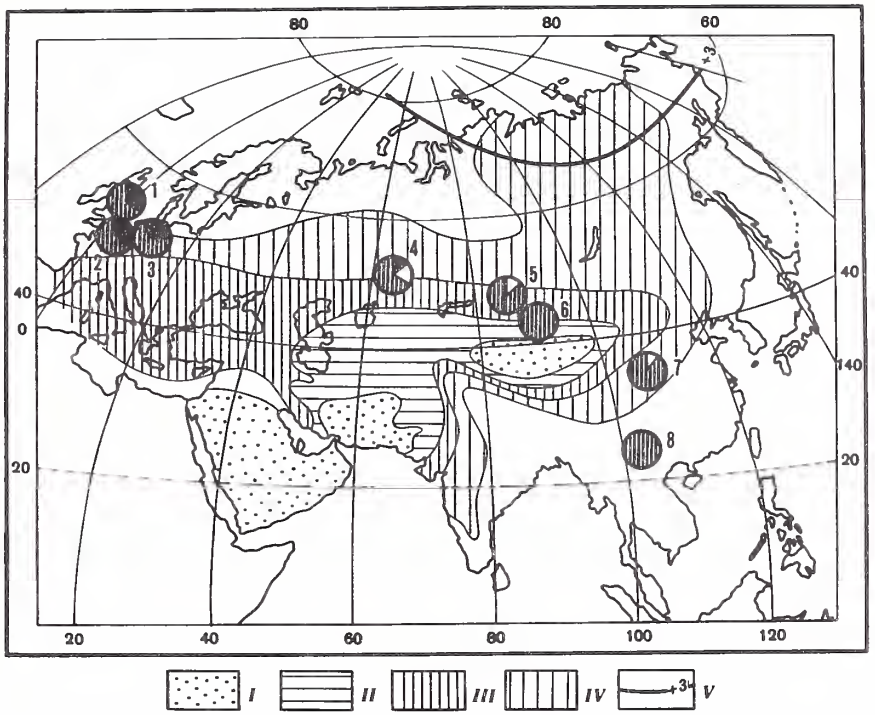


Рис. 4. Местонахождения и таксономический состав ассоциаций пресноводных остракод на территории Евразии в олигоцене

I–V – климатнческие зоны по степенн увлажненностн (количество атмосферных осадков в мм/год по В.М. Синицыну, 1965): I – 200–500; II – 500–700; III – 700–1000; IV – 1000–1200; V – изотерма самого холодного месяца (январь). *1–8* – местонахождения пресноводных остракод: *1* – Англня; *2* – Франция, Бельгия; *3* – ФРГ; *4*, *5* – СССР: *4* – Тургайский прогиб н Северное Приаралье, *5* – Зайсанская и Илийская депрессни; *6–8* – Китай: *6* – Джунгария, провннцин *7* – Хэнань, *8* – Юньнань

наиболее резко похолодание климата отразилось на мелководных водоемах азиатской части континента, где отмечено наибольшее обеднение комплексов остракод по сравнению с ассоциациями остракод талассогенных бассейнов Западной Европы.

В миоцене теплоумеренный климат распространился до Казахстана, Монголии и Северного Китая.

В это же время происходит дальнейшая изоляция Паратетиса от морских бассейнов Тетиса. Увеличение площади распространения континентальных пресноводных и солоноватоводных водоемов способствовало развитию богатой фауны неморских остракод, описанной из миоценовых отложений Украины и Северного Кавказа в СССР, а также из Чехословакии, ФРГ, Югославии, Турции [Шнейдер, 1959; Jiříček, 1972; 1983; Straub, 1952; Malz, Moayedpour, 1973; Malz, 1977; Krstič, 1972; Sokač, 1980; Freel, 1980; и др.].

Отличается разнообразием и лимническая фауна остракод Казахстана – Приаралья, Тургайского прогиба, Зайсанской впадины [Бодина, 1961; Николаева, 1978]. В миоцене очень характерным элементом сообществ остракод является род Mediocypris, которому в Западной Европе сопутствуют Paralimnocythere, Candona, Cyprinotus, а в Восточной Европе и Средней Азии – Denticulocythere, Ilyocypris, Candona, Eucypris, Pseudoeucypris.

Интересно отметить проникновение в Аральский регион представителей европейского рода Virgatocypris [Николаева, 1978], а в Западную Европу – азиатского рода Kassinina [Malz, 1977]. Миоценовые остракоды Китая представлены родами Candona, Cypridopsis, Cyprinotus, Mediocypris, Hemicyprinotus и Cyprideis [Hou You-tang et al.,

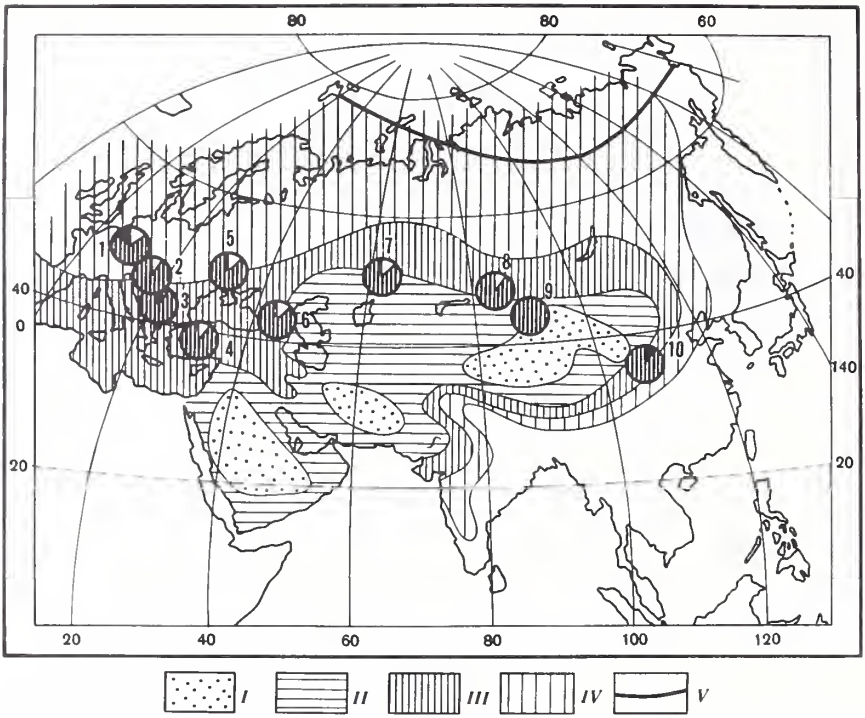


Рис. 5. Местонахождения и таксономический состав ассоциаций пресноводных остракод в раннем миоцене

I–V – см. рис. 4. *1–10* – местонахождения пресноводных остракод: *1* – ФРГ; *2* – ЧССР; *3* – Югославия; *4* – Турция; *5–8* – СССР: *5* – Южная Украина, *6* – Северная Осетия, *7* – Северное Приаралье и Тургайский прогиб, *8* – Зайсанская и Илийская депрессии; *9–10* – Китай, *9* – Джунгария, *10* – провинция Шаньси

1979]. Распространение ассоциацией неморских остракод в раннем миоцене показано на рис. 5.

Самое сильное похолодание в неогене приходится на плиоцен. По-видимому, с этим связано резкое сокращение в начале плиоцена таксономического разнообразия лимнических остракод за счет исчезновения относительно теплолюбивых форм. В связи с похолоданием зона умеренного климата постепенно распространяется на всю Сибирь и Среднюю Европу. Последним фактором объясняется распространение однотипной фауны в Европе и Западной Сибири. В плиоцене происходит широкое расселение основной части современных родов (рис. 6). Сглаживаются различия европейской и азиатской фауны. Граница их распространения по сравнению с миоценом продвинулась севернее альпийской зоны складчатости. Это роды Denticulocythere, Prolimnocythere, Cytherissa, Metacypris, Candona, Zonocypris, Cypria, Eucypris, Paracandona, Ilyocypris, Cypridopsis, Cyprinotus, Potamocypris, Cyclocypris, реже Hemicypris, Cyprois, Eucandona, Typhlocypris, Heterocypris; из наиболее древних реликтов встречаются Darwinula [Сузин, 1956; Шнейдер, 1959; Агаларова и др., 1961; Мандельштам, Шнейдер, 1963; Кармишина, 1960, 1966, 1975; Мандельштам и др., 1962; Попова-Львова, 1965; Меньшиков, 1966; Кондрашкина, 1970; Казьмина, 1975; Шапошникова, 1978; Chintăuan, Tövissi, 1973; Krstič, 1979; Sunlja, Singh, 1979, Jiřiček, 1983; и др.].

Развитие плейстоценовых остракод в континентальных водоемах определялось основными климатическими событиями этого времени – материковыми оледенениями, которые оказывали "стрессовое" воздействие на перестройку сообществ. Так, исследования озерных отложений на границе плиоценовых и четвертичных отложений Греции показали, что из 13 плиоценовых видов из родов Candona и Cytherissa только два

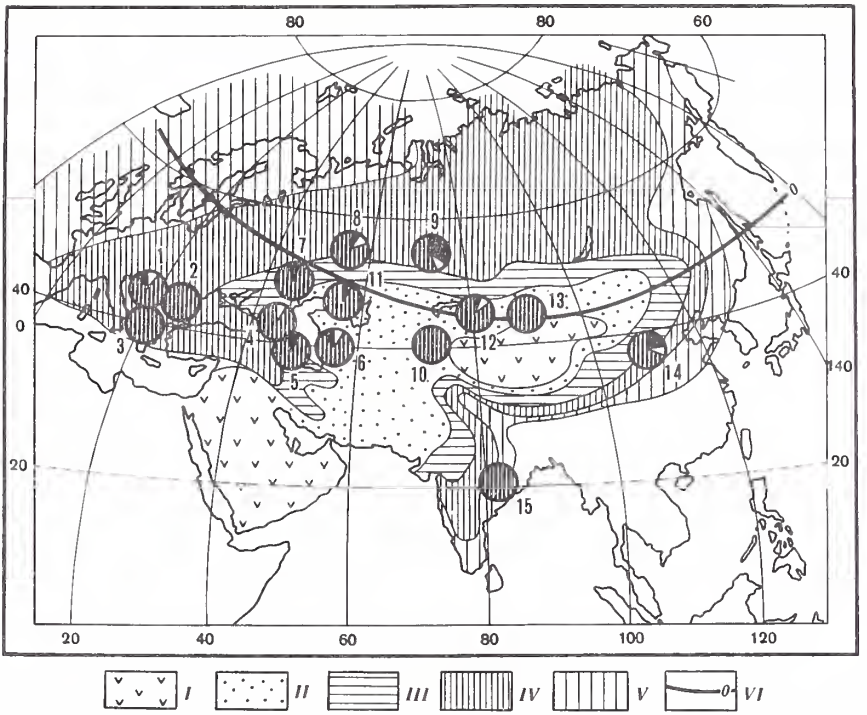


Рис. 6. Местонахождения и таксономический состав ассоциаций пресноводных остракод в плиоцене I–VI – климатические зоны по степени увлажненности (количество атмосферных осадков в мм/год по В.М. Синицыну, 1965) : I – меньше 200; II – 200–500; III – 500–700; IV – 700–1000; V – более 1000; VI – изотерма 0° самого холодного месяца (январь), принимаемая, по В.М. Синицыну, за северную границу субтропической области. *1–15* – местонахождения пресноводных остракод: *1* – Югославия; *2* – Румыния; *3* – Греция; *4–12* – СССР: *4* – Северное Предкавказье, *5* – Апшеронский полуостров, *6* – Западная Туркмения, *7* – Нижнее Поволжье, *8* – Башкирское Предуралье, *9* – Западная Сибирь, *10* – Притяньшаньская и Ферганская депрессии, *11* – Западный Казахстан, *12* – Северная Киргизия; *13–17* – Китай: *13* – Джунгария, *14* – провинция Шаньси; *15* – Индия

пережили первый холодный период плейстоцена. В первом теплом периоде плейстоцена 49 новых видов из родов Eucypris, Jlyocypris, Metacypris, Potamocypris, Stenocypris, Cyclocypris, Cyprinotus и Candona [Lüttig, 1968, 1972]. Плейстоценовая фауна пресноводных остракод представлена главным образом ципридацеями. Из других встречаются редкие представители цитерацей (лимноцитериды) и единичные реликтовые дарвинулы. Сообщества ципридацей состоят из многочисленных экземпляров холодолюбивых и эвритермных Candona, Ilyocypris, Cypria, Cypridopsis, Cyprinotus, Eucypris, Potamocypris, Cyclocypris; более редко встречающихся умеренно теплолюбивых Sclerocypris, Notodromas, Amplocypris, Tonnacypris, Herpetocypris, Dolerocypris, Stenocypria [Негадаев-Никонов, 1974; Зубович, 1978; Кармишина, 1982; Hermann, 1970; Chintăuan, Tövissi, 1973; Sokač, 1976; Freel, 1980; и др.] В истории развития плейстоценовых остракод Евразии выделяются три основных этапа, соответствующих главным геологическим событиям раннего, среднего и позднего плейстоцена. Первый – раннеплейстоценовый – этап, отражающий время первых оледенений, характеризуется холодолюбивыми видами родов Cytherissa, Candona, Ilyocypris, Potamocypris, более редко встречающимися умеренно-бореальными Cypria, Zonocypria, Cypridopsis и др. В Западной Европе в сообществах этого этапа наибольшим распространением пользуется Cyclocypris huckei Trieb. Характерно еще присутствие таких плиоценовых реликтов, как Paracandona и Cypricercus. Второй – среднеплейстоценовый – этап отличается более широким развитием теплолюбивых родов Limnocythere, Prolimnocythere, Stenocypria. Третий – позднеплейстоценовый – этап характеризуется преобладанием холодолюби-

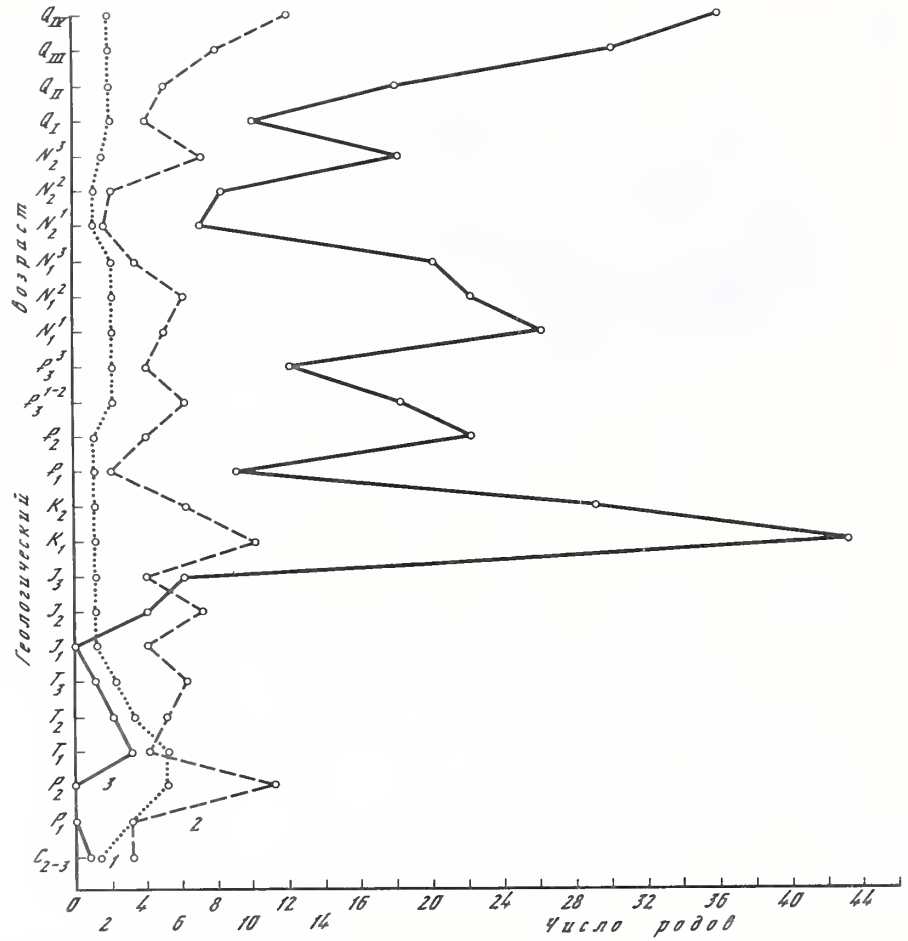


Рис. 7. Изменение степени разнообразия и количественного соотношения пресноводных родов остракод в позднем палеозое, мезозое и кайнозое
Надсемейств: *1* — Darwinulacea, *2* — Cytheracea, *3* — Cypridacea

вых остракод родов Candona, Cyclocypris, Ilyocypris, а в более теплые интервалы — представителями Limnocythere, Paralimnocythere, Stenocypria, Amplocypris. В голоцене смена ассоциаций лимнических остракод также подчинена климатическим изменениям и отражает связанные с ними колебания температуры и уровня вод в континентальных водоемах [Löffler, 1975; Зубович, 1978, 1983; и др.]. Современная фауна остракод представлена в континентальных водоемах Евразии более чем 40 родами. Охарактеризованное выше изменение степени разнообразия и количественного соотношения пресноводных родов остракод надсемейств Darwinulacea, Cypridacea и Cytheracea в течение позднего палеозоя, мезозоя и кайнозоя показано на рис. 7.

Рассмотренные данные по таксономическому составу и географическому распространению пресноводных остракод в различные эпохи мезозоя и кайнозоя позволяют наметить основные черты их развития, обусловленные как воздействием ландшафтно-климатических факторов, так и биологическими особенностями представителей разных надсемейств остракод. Степень таксономического разнообразия и ареалы ассоциаций лимнических остракод определялись типами континентальных водоемов, свойственных определенным климатическим и ландшафтным зонам. В начальные эпохи становления мезозойской фауны лимнические остракоды обитали в основном в талассогенных во-

доемах, располагавшихся на приморских равнинах в зонах тропического и субтропического климата. Эволюция лимнических остракод шла по пути идиоадаптаций к меняющимся условиям обитания и освоения ими все более разнообразных типов водоемов по гидрологическому, гидрохимическому и температурному режимам.

Особенно интенсивный процесс адаптивной радиации у представителей надсемейства Cypridacea отмечается в неокоме, что, по-видимому, связано с появлением новых благоприятных для обитания остракод свободных экологических ниш в изменившихся по сравнению с юрой климатических и ландшафтных обстановках. Приобретение ципридацеями такой особенности, как защитная оболочка яиц, предохраняющая их от высыхания и замораживания, определила их преимущества в использовании среды обитания и возможностях расселения по сравнению с живородящими цитерацеями и дарвинулацеями [Colin, Danielopol, 1980]. Указанная особенность обеспечила ципридацеям с этого времени (с начала мела) господствующее положение в ассоциациях остракод в континентальных водоемах различных климатических зон (в том числе – аридных и даже в зонах, испытавших воздействие материковых оледенений в кайнозое).

Рубеж мезозоя – кайнозоя в развитии пресноводных остракод был ознаменован сокращением их таксономического состава за счет исчезновения многих мезозойских родов; обновлением видового состава родов, продолжавших развитие в кайнозое, и появлением сравнительно небольшого количества новых родов. В кайнозое пресноводные остракоды характеризуются широким географическим распространением сходных комплексов и одновременным (в геологическом смысле) изменением их в периоды крупных перестроек окружающей среды (прежде всего климата).

В начале кайнозоя (в палеоцене—эоцене) еще сохранялись отчетливые различия европейской и азиатской фауны за счет наличия наряду с космополитными эндемичных родов преимущественно в центральной Азии. Начиная с олигоцена эти различия все более сглаживаются и отмечаются в основном на видовом уровне.

В олигоцене и миоцене пресноводные остракоды заселяли водоемы альпийского пояса Евразии (по-видимому, крупные озера субтропической климатической зоны, происхождение большинства которых в Западной Европе связано с изоляцией водоемов от морских бассейнов Тетиса). С позднего плиоцена с усиливающимся похолоданием и континентализацией климата начинается более широкое их расселение в равнинных водоемах европейской части СССР и Западной Сибири, что связано с освоением ими условий более широкого спектра в разнообразных ландшафтных зонах, различающихся по температурному режиму и количеству атмосферных осадков.

От палеоцена к плейстоцену наблюдается тенденция увеличения числа родовых и видовых таксонов у пресноводных остракод, осложненная некоторыми сокращениями их количества в неблагоприятные для них периоды (поздний олигоцен, ранний средний плиоцен, начало плейстоцена). Миоценовые остракоды имеют унаследованный от олигоценовой фауны характер по родовому составу и по ареалам. Остракоды плиоцена отличаются от олиго-миоценовых как по систематическому составу, так и более обширными изменениями ареала. В современную эпоху одной из особенностей рассматриваемой группы, как и всех пресноводных фаун, является разорванность ареалов таксонов при их широком географическом распространении. Наиболее интенсивное расселение сходных сообществ остракод наблюдается в позднем кайнозое.

Проведенный анализ показал, что наиболее существенные перестройки сообществ пресноводных остракод, обусловленные изменениями климата и геологическими событиями, фиксируются в различных регионах Евразии и могут быть использованы для обоснования границ стратиграфических подразделений различного ранга, а также для межрегиональной корреляции континентальных толщ.

Агаларова Д.А., Кадырова З.К., Кулиева С.А. Остракоды плиоценовых и постплиоценовых отложений Азербайджана. Баку: Азернешр, 1961. 420 с.

Андреев Ю.Н. Новые данные по стратиграфии нижнего мела юго-западных отрогов Гиссарского хребта и Таджикской депрессии // Проблемы нефтегазоносности Таджикистана. Душанбе: Ирфон, 1969. Вып. 1. С. 5–14.

Бодина Л.Е. Остракоды третичных отложений Зайсанской и Илийской депрессий // Тр. ВНИГРИ. Н.С. 1961. Вып. 170. С. 43–139.

Буракова А.Т., Курбатова В.В., Микулин М.В., Неуструева И.Ю. Новые данные по биостратиграфии нижнемезозойских отложений урочища Камышбаши-Шорсу: (Южная Фергана) // Вестн. ЛГУ. Геология, география. 1980. № 6, вып. 1. С. 27–34.

Галеева Л.И. Остракоды меловых отложений Монгольской Народной Республики. М.: Гостоптехиздат, 1955. 95 с.

Грамм М.Н. Новые цитериды (Ostracoda) из континентального мезозоя Азии // Палеонтол. журн. 1966. № 1. С. 72–86.

Зубович С.Ф. Остракоды среднеплейстоценовых отложений Белоруссии и юга Литвы. Минск: Наука и техника, 1978. 167 с.

Зубович С.Ф. Ископаемые остракоды озера Нарочь. Минск: Наука и техника, 1983. 74 с.

Казьмина Т.А. Стратиграфия и остракоды плиоцена и раннего плейстоцена юга Западно-Сибирской низменности // Тр. Ин-та геологии и геофизики СО АН СССР. 1975. Вып. 264. С. 108.

Кармишина Г.И. О микрофауне плиоценовых отложений бассейна нижнего течения р. Урал // Докл. АН СССР. 1960. Т. 132, № 4. С. 925–928.

Кармишина Г.И. Микрофаунистическая характеристика неогеновых отложений Оренбургского Приуралья // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. III. Кайнозой. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1966. Вып. 3. С. 62–71.

Кармишина Г.И. Остракоды плиоцена юга европейской части СССР. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1975. 374 с.

Кармишина Г.И. Основные закономерности развития позднеплиоценовых и плейстоценовых остракод на территории СССР // Тез. докл. XI конгр. ИНКВА. М., 1982. Т. 3. С. 159–160.

Кондрашкина О.Н. Остракоды неогена межгорных впадин Северного Тянь-Шаня: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Алма-Ата: Ин-т геол. наук им. К.И. Сатпаева АН КазССР, 1970. 21 с.

Кухтинов Д.А. Биостратиграфия триасовых отложений Прикаспийской впадины по остракодам. М.: Недра, 1976. 98 с.

Липатова В.В., Старожилова Н.Н. Стратиграфия и остракоды триасовых отложений Саратовского Заволжья. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1968. 190 с.

Любимова П.С. Остракоды меловых отложений восточной части Монгольской Народной Республики // Тр. ВНИГРИ. Н.С. 1956. Вып. 93. С. 174.

Любимова П.С. Новый род семейства Cypridae Baird, 1895 // Там же. 1959. Вып. 136. С. 390–392.

Любимова П.С. Остракоды нижнемеловых отложений Прикаспийской впадины // Там же. 1965. Вып. 244. С. 199.

Любимова П.С., Казьмина Т.А., Решетникова М.А. Остракоды мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности // Там же. 1960. Вып. 160. С. 427.

Мандельштам М.И. Ostracoda из отложений средней юры полуострова Мангышлака // Микрофауна нефтяных месторождений Кавказа, Эмбы и Средней Азии. М.; Л.: Гостоптехиздат, 1947. С. 239–259.

Мандельштам М.И., Розыева Т.Р., Маркова Л.П., Степанайтыс Н.Е. Остракоды плиоценовых и постплиоценовых отложений Туркменистана. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1962. 288 с.

Мандельштам М.И., Шнейдер Г.Ф. Ископаемые остракоды СССР: Семейство Cyprididae // Тр. ВНИГРИ. Н.С. 1963. Вып. 203. С. 331.

Меньшиков С.Ф. Остракоды кайнозоя Северной Киргизии // Ископаемые остракоды. Киев: Наук. думка, 1966. С. 158–165.

Мишина Е.М. Детальная стратиграфия отложений ветлужской серии нижнего триаса по остракодам // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1966. № 12. С. 95–112.

Негадаев-Никонов К.Н. Остракоды континентального плейстоцена юга европейской части СССР. Кишинев: Штиинца, 1974. 216 с.

Неуструева И.Ю. Остракоды юрских озер Ферганы и их палеоэкологическая характеристика // Проблемы исследования древних озер Евразии. Л.: Наука, 1974а. С. 37–57.

Неуструева И.Ю. Некоторые виды остракод из юрских и нижнемеловых отложений Монголии // Фауна и биостратиграфия мезозоя и кайнозоя Монголии. М.: Наука, 1974б. С. 247–264. (Тр. ССМПЭ; Вып. 1).

Неуструева И.Ю. Зависимость проявления этапов развития пресноводных остракод от характера изменения физико-географической обстановки: (На примере развития позднепермских и раннетриасовых остракод в Кузнецком бассейне) // Проблемы этапности развития органического мира. Л.: Наука, 1978. С. 107–113.

Николаева И.А. Палеогеновые и неогеновые остракоды Тургайского прогиба и Северного Приаралья. М.: ВИНИТИ, 1978. 187 с.

Олейников А.Н. Стратиграфия и филлоподы юры и мела Восточного Забайкалья // Тр. ВСЕГЕИ. Н.С. 1975. Т. 138. С. 171.

Попова-Львова М.Г. К вопросу о развитии остракод в плиоцене и плейстоцене на Южном Урале // Антропоген Южного Урала. М.: Наука, 1965. С. 187–210.

Синица С.М. Биостратиграфия верхнего мезозоя Восточного Забайкалья по остракодам // Изв. Забайкал. фил. Геогр. о-ва СССР. 1969. Т. 5, вып. 4. С. 3–18.

Синица С.М. Новые позднемезозойские остракоды Забайкалья // Стратиграфия и палеонтология осадочных геологических формаций Забайкалья. Чита: Редакционно-издательский сектор Забайкал. фил. Геогр. о-ва СССР, 1973. С. 103–117. (Зап. Забайкал. фил. Геогр. о-ва СССР; Вып. XCIV).

Синицын В.М. Древние климаты Евразии. Часть 1. Палеоген и неоген. Л.: Изд-во ЛГУ, 1965. 166 с.

Синицын В.М. Древние климаты Евразии. Часть 2. Мезозой. Л.: ЛГУ, 1966. 166 с.

Скобло В.М., Лямина Н.А. Остракоды мезозоя Западного Забайкалья: (Справочное руководство). Иркутск, 1980. 226 с.

Станкевич Е.С. Остракоды // Палеолимнология Зайсана. Л.: Наука, 1980. С. 88–97.

Станкевич Е.С., Сочава А.В. Остракоды сенона Монголии // Фауна и биостратиграфия мезозоя и кайнозоя Монголии. М.: Наука, 1974. с. 268–189. (Тр. ССМПЭ; Вып. 1).

Сузин А.В. Остракоды третичных отложений Северного Предкавказья. М.: Гостоптехиздат, 1956. 191 с.

Урошевич Д. Стратиграфическое положение слоев с Darwinulla в рэтском ярусе горы Стара Планина // Taxonomy, biostratigraphy and distribution of ostracodes: Proc. XII Intern. symp. Ostracoda. Belgrade, 1979. P. 109–111.

Ханд Е. Пресноводные остракоды верхнего мела и нижнего палеогена Монголии // Ibid. P. 131–135.

Шапошникова О.В. Новые виды плиоценовых остракод юго-западного Таджикистана // Палеонтол. журн. 1978. № 3. С. 137–139.

Шнейдер Г.Ф. Фауна остракод неогеновых и четвертичных отложений Восточного Предкавказья и ее стратиграфическое значение // Тр. комплекс. южной геол. экспедиции АН СССР. 1959. Вып. 3. С. 559–651.

Anderson F.W. Rhaetic Ostracoda // Bull. Geol. Surv. Gr. Brit. 1964. N 21. P. 133–174.

Anderson F.W. Ostracods from the Weald Clay of England // Ibid. 1967. N 27. P. 237–269.

Anderson F.W., Bazley R.A.B. The Purbeck Beds of the Weald (England) // Ibid. 1971. N 34. P. 173.

Anderson F.W., Hughes N.F. The "Wealden" of Northwest Germany and English equivalents // Nature. 1964. Vol. 201, N 4922. P. 907–908.

Babinot J.-F. Etudes préliminaires sur les ostracodes du Valdonnien-Fuvélien (campanien continental) du bassin d'Aixe-Provence (Bouches-du-Rhone, France) // Paléobiol. contin. 1975. Vol. XI, N 1. P. 1–21.

Bate R.H. Freshwater ostracods from Bathonian of Oxfordshire // Palaeontology. 1965. Vol. 8, pt 4. P. 749–759.

Bate R.H. The Bathonian upper estuarine series of Eastern England. Pt I. Ostracoda // Bull. Brit. Mus. (Natur. Hist.). Geol. 1967. Vol. 14, N 2. P. 21–66.

Bernard F., Bizon J.-J., Oertli H.J. Ostracodes lacustres du Bathonien du Poitou (Bassin de Paris) // Bull. Soc. geol. France. Ser. 6. 1956. Fasc. 6. P. 753–770.

Bielecka W. Znaezenie stratigraficzne otwornic i brakisznych malzoraczkow Portlandu na Nizu Polskim // Biul. Inst. geol. 1978. N 304. S. 5–63.

Carbonnel G., Ritzkowski S. Ostracodes lacustres de l'oligocène de la Hesse (Allemagne) // Arch. sci. 1969. Vol. 22, fasc. 1. P. 55–82.

Chintăuan J., Tövissi J. Asupra ostracodelor din cuaternarul de la Hoghiz (Persanii Centrali-Vestici) // Stud. Univ. Babes-Bolyai. Ser. geol.-miner. 1973. Vol. 18, N 2. P. 61–70.

Christensen O.B. Ostracodtyper fra Keuper-Rhaet lagserien i dybdeboringerne ved Harte og Ullerslv // Med. Dan. geol. foren. 1962. Db. 15, h. 1. S. 90–98.

Christensen O.B. Ostracods from the Purbeck-Wealden Beds in Bornholm // Dan. geol. unders. Ser. II. 1963. N 86. S. 1–58.

Christensen O.B. Some deposits and microfaunas from the upper jurassic in Scania with new species of ostracods // Sver. geol. unders. C. 1968. Bd. 82, N 632, pt 3. S. 1–46.

Colin J.-P., Danielopol D.L. Sur la morphologie, la systématique, la biogéographie et l'évolution des ostracodes Timiriaseviinae (Limnocytheridae) // Paléobiol. contin. 1980. Vol. 11, N 1. P. 1–51.

Freel D. Limnische Ostracoden aus Jubgtertiär und Quartär der Turkei // Geol. Jahrb. 1980. Bd. 13, N 39. S. 172.

Herrmann P. Pleistozäne Ostracodenfaunen aus dem nördlichen Weusiedeerseebecken // Anz. terr. Akad. Wiss. Math.-naturwiss. Kl. 1970 (1971). Bd. 107, N 1/2. S. 221–223.

Hou You-tang, Geng Liang-yu, Cao Mei-zhen et al. Advance in the study of Mesozoic and Cenozoic Ostracods in China // Taxonomy, biostatigraphy and distribution of ostracoden: Proc. VII Intern. Symp. Ostracoda. Belgrade. 1979. P. 103–108.

Hou You-tang, Ho Jun-de, Ye Chun-hui. The Cretaceous – Tertiary ostracods from the marginal region of the Yangtze-han river Plain in central Hubei // Nem. Nanking Inst. geol., palaeontol. Acad. sin. 1978. N 91. P. 129–138.

Jiříček R. Neogene Ostracoden der Paratetys und Tethys // Repr. Comm. Mediterr. Neogene stratigr. Bratislava; Chtly: Slov. Akad. Vied.-Nafta, 1972. P. 1–72.

Jiříček R. Redefinition of the Oligocene and Neogene ostracod zonation of the Paratethys // Misc. Micropalaeontol. 1983. Mem. vol. 18 Europ. Colloq. micropaleontol. P. 195–236.

Keen M.C. Ostracodes de l'éocène supérieur et l'oligocéne inférieur dans les bassins de Paris, du Hempshire et de la Belgique, et leurs contribution à l'échelle stratigraphique // Mem. Bur. rech. Geol. et minières. 1968. P. 137–145.

Keen M.C. The sannoisian and some other Upper Palaeogene Ostracoda from the North-West Europe // Palaeontology. 1972. Vol. 15, pt 2. P. 267–325.

Keen M.C. Ostracod assemblages and the depositional environments of the Headon, Osborne, and Bembridge Beds (upper Eocene) of the Hampshire Basin // Ibid. 1977. Vol. 20, pt 2. P. 405–445.

Kempf E.K. Index and bibliography of nonmarine Ostracoda // Geol. Inst. Univ. Koeln. 1980. N 38. S. 186.
Kozur H. Neue Ostracoden aus der germanischen Mittel- und Obertrias // Geologie. 1970. Bd 19, N 4. S. 434–455.
Krstič N. Neue Ostracoden dem Obermiozaen von Donja Mutnica (Paracin, Serbien) // Bull. sci. Cons. Acad. sci. et arts. RSFY A. 1972. P. 153–155.
Krstič N. Pliocenski ostracodi. Metohije 4 // Гласник Природ. музеја. Београду, А, 1979. Кн. 34. С. 169–178.
Löffler H. The evolution of Ostracod faunas in Alpine and Pre-alpine lakes and their values as indicators // Bull. Amer. Paleontol. 1975. N 282. P. 433–443.
Lüttig G. Die Ostracoden des Megalopolis-Beckens (Peloponnes) und die Grenze Tertiär/Quarter // Comment. Mediterranean Neogene stratigraphy: Proc. sess. Bologna, 1967. – Idem. // Giom. geol. 1968. Vol. 2, N 35, fasc. 2. P. 73–82.
Lüttig G. Die Grenze Tertiär/Quarter dargestellt mit Hilfe der Suβwasser-Ostracoden // Proc. Intern. Paleontol. Union, Intern. Geol. Congr., 23 Sess. Czechoslovakia. 1968. – Idem. // Evolution, Paleoecologi, Paleobiogeography, other subj. Warszawa, 1972. S. 159–164.
Malz H. Cypridopsine Ostracoden aus dem Tertiaer des Mainzerbeckens // Senckenberg. lethaea. 1977. Bd. 58, N 4/5. S. 219–261.
Malz H., Moayedpour E. Miozäne Su wasser-Ostracoden aus der Rhön // Ibid. 1973. Bd. 54, N 2/4. S. 281–309.
Martin G.P.R. Ostracoden des Norddeutschen Purbek und Wealden // Senckenberg. lethaea. 1940. Bd. 22, N 5/6. S. 275–361.
Mc Kenzie K.G. Paleobiogeography of some salt lakes faunas // Hydrobiologia. 1981. N 82. P. 407–418.
Misra R.S., Satsangi P.P. Ostracodes from Kota formation // Geol. Surv. India News. 1979. N 45. P. 81–88.
Odrzywolska-Bienkova E. Wyniki badan micropaleontologicznych Kajpru w otworze slezany 1L // Kwart. geol. 1962. T. 6, N 2. S. 299–308.
Oertli H.J. Ostracodes du "Purbecken" du Bassin Parisien // Rev. Inst. franç. pétrole. 1963. Vol. 18, N 1. P. 5–38.
Sokač A. Pleistocenska fauna ostracoda iz nekihbusotina u istocnoj Slavoniji (Sjeverna Hrvatska) // Geol. vjesn. 1976. N 29. S. 159–178.
Sokač A. Miocenski Ostracode Sinjskog loja // Ibid. 1980. N 31.
Straub E.W. Mikropaleontologische Untersuchungen im Tertiaer zwischen Ehingen und Ulm an der Donau // Geol. Jb. 1952. N 66. S. 433–523.
Styk O. Die micropalaeontologische Charakteristik der Triasablagerungen im Westte ee des polonischen Flachlandes // Geol. Jb. 1976. N 7/8. S. 115–118.
Sunlja J., Singh G. On the occurrence of microfossils in the Khanpur Formation (Jandk) // Sci. and Cult. 1979. Vol. 45, N 2.
Szczechure J. Freshwater ostracodes from the paleogene of the Nemegt Basin, Gobi desert, Mongolia: Results of the Polish-Mongolian palaeontological expeditions. Pt 3 // Palaeontol. pol. 1971. N 25. P. 85–97.
Szczechura J. Freshwater ostracodes from the Nemegt Formation (Upper Cretaceous) of Mongolia. Results of the Polish-Mongolian palaeontological expeditions. Pt 8 // Ibid. 1978. N 38. P. 65–121.
Ware M., Whatley R. New genera and species of Ostracoda from bathonian of Oxfordshire, England // Rev. esp. micropaleontol. 1980. Vol. 12, N 2. P. 199–223.
Wicher C.A. Die micropaläontologische Gliederung des nichtmarinen Keuper // Erdöl. und Kohle. 1957. Bd. 10, N 1. S. 3–7.
Ye Chun-hui. Non-marine Ostracod biogeographical regions of the Early Cretaceous in China // Zitteliana. 1983. N 10. P. 395–398.
Ye Chun-hui, Jiang Zhi-wen. Ostracods from the late Cretaceous-Early Tertiary saltbearing deposits in Lanzing-Siamo area, Yunnan // Acta paleontol. sin. 1981. Vol. 20, N 2. P. 153–162.

Freshwater Ostracoda development history in Eurasian Mesozoic and Cenozoic

G.I. Karmishina, I.J. Neustrueva

The correlation of evolution and distribution of freschwater Ostracoda associations due to the change of climate and paleogeographic conditions in Eurasian Mesozoic and Cenozoic was elucidated on the base of generalization and analysis of volumnious factual material and literature data. Two principle events which determined the development of limnic Ostracoda were noted: 1 – aridization of climate in the end of Jurassic – beginning of Cretaceous causing the fundamental reconstruction of their associations resulting in occupation of dominant position by Cypridacea: 2 – climate getting colder beginning in Oligocene and strengthening to the end of Cenozoic which exerted a stress influence on fauna associations and then resulted in wide distribution of cold-enduring species in Europa and Asia. Essential changes in Ostracoda development are marking and were important for interregional correlation of continental deposits.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 29 **Вопросы микропалеонтологии** 1987

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук Д.М. Раузер-Черноусова

УДК 563.12

Э.П. РАДИОНОВА

Геологический институт Академии наук СССР

МОРФОЛОГИЯ ДИАТОМЕЙ РОДА CESTODISCUS ИЗ НИЖНЕ-СРЕДНЕМИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ТРОПИЧЕСКОЙ ЗОНЫ ТИХОГО ОКЕАНА

Необходимость разобраться в морфологии рода Cestodiscus возникла при изучении комплексов верхнеолигоцен–среднемиоценовых диатомей тропической зоны Тихого океана, проведенном автором по станциям 63, 65, 66, 166 Проекта глубоководного бурения. Диатомеи этого стратиграфического интервала до последнего времени оставались мало изученными. Выяснилось, что представители рода Cestodiscus наряду с Actinocyclus играют ведущую роль в составе комплексов, их зволюция во многом определяет изменение всего комплекса диатомей.

Однако на первых же шагах исследования возникли сложности с диагностикой видов. Выяснилось, что часть видов в литературе относится то к Cestodiscus, то к Actinocyclus, то к Coscinodiscus, некоторые виды в изученном материале имеют особенности, не отмеченные в первоначальных диагнозах, и в целом возникают несовпадения с существующими родовыми определениями. Все эти трудности связаны с общей слабой изученностью ранне-среднемиоценовых диатомей и, в частности, представителей рода Cestodiscus в данном стратиграфическом интервале. Основные виды описаны в прошлом веке, их описания и изображения схематичны, так как сделаны с помощью микроскопов, имеющих малую разрещающую способность, к тому же большинство описаний в настоящее время труднодоступно. Все это вызывает путаницу и противоречия в трактовке видов, приводимых новыми исследователями, а также введение новых видов, дублирующих существующие.

Еще одна сложность связана с неточностью диагноза рода Cestodiscus, что отмечал и сам Р. Гревилль [Greville, 1866]. Поэтому уже в 90-е годы прошлого века Ж. Брюн [Brun, 1891], описывая новые виды Cestodiscus, давал им двойное название – Cestodiscus (Coscinodis cus) intersectus, Cestodiscus (Actinocyclus) peplum, Cest. (Act.) moroniensis.

Ж. Реттрей [Rattray, 1889] перевел все известные к тому времени виды Cestodiscus в род Coscinodiscus, и после этого в течение 40 лет вопрос о роде Cestodiscus не возникал. Однако при новых исследованиях океанических диатомей тропических и субтропических районов [Reinhold, 1937; Lohman, 1948; 1974; Kolbe, 1954] появились описания новых видов рода Cestodiscus из среднемиоценовых отложений. Тем не менее во всех последних каталогах и систематиках [Van Landingen, 1963; Simonsen, 1972] род Cestodiscus отсутствует. Появились и новые попытки классифицировать уже существующие виды. А.П. Жузе [1961] перенесла Cestodiscus intersectus в род Cosmiodiscus. Д.Н. Темнисковой-Топаловой с соавторами [1982] из олигоцен-миоценовых комплексов Паратетиса выделен новый род Pontodiscus, по своим особенностям близкий Cestodiscus.

Новые данные о роде Cestodiscus появились при изучении тропических океанических осадков палеогена. Жузе [1974, 1975] выделила несколько новых видов Cestodiscus из ассоциаций диатомей из олигоценовых отложений Тихого океана. Наиболее распространенным видом она считала Cestodiscus pulchellus, описанный Гревиллем из отложений формации Маронитес (нижний миоцен Испании), а появление рода Cestodiscus связывала с формированием новой диатомовой флоры на границе эоцена–олигоцена [Jousé, 1978].

Представители рода Cestodiscus были зафиксированы также в палеогеновых отложениях арктических и антарктических отложений океанов [Schrader, Fenner, 1976; Schrader, 1976; Combos, Ciesielski, 1983], а затем и в миоценовых отложениях экваториальных районов [Gombos, 1975; Bukry, 1980; Barron, 1981, 1983, 1985; Радионова, 1985]. Причем большинство исследователей отмечали сложности и противоречия при определении этого рода. Ю. Феннер в своей диссертации рассматривала вопрос о диагнозе рода Cestodiscus, но, к сожалению, пока значительная часть этого материала остается неопубликованной и недоступной. Опубликованы только переописания некоторых видов Гревилля по типовому материалу [Fenner, 1984, 1985].

Чтобы разобраться, в чем состоят сложности диагностики, вернемся к определению рода, данному Гревиллем [Greville, 1866, p. 168]: "Скорлупка дисковидная, круглая или овальная с радиальными рядами ареол, прикраевой круг с тупыми выростами, не связанными специальными радиальными линиями с центром створки".

Он сравнивает Cestodiscus с родами Eupodiscus и Aulacodiscus, отличием от первого является радиальная структура, от второго – "многочисленные, расположенные на равном расстоянии краевые выросты". В этом диагнозе непонятно, что значит "выросты, не связанные специальными радиальными линиями с центром". Если на рисунках большинства видов, приводимых самим Гревиллем, эти выросты, имеющие вид темных радиальных штрихов, расположенных в прикраевой части круга створки, никак не продолжаются к центру, то у некоторых видов, выделенных Брюном [Brun, 1891], например Cest. intersectus, радиус, соединяющий выросты с центром, представлен рядом ареол, а для видов, описанных Ломаном [Lohman, 1948, 1974], эта закономерность уже обычна.

Еще одна нечеткость диагноза: не сказано, что представляют собой прикраевые выросты. Именно это и заставляет Гревилля сомневаться в правомерности отделения Cestodiscus от Aulacodiscus. Необходимость разобраться в природе этих выростов особенно важна теперь, когда после изучения в электронном сканирующем микроскопе выяснилось, что Coscinodiscus и Actinocyclus также имеют кольцо прикраевых выростов. Эти выросты, называемые лабиатными или двугубыми, имеют характерную структуру, пронизывают створку насквозь, но видны только с ее внутренней стороны.

При изучении нижне-среднемиоценовых диатомей экваториальных районов наиболее сложным оказалось разобраться в отличиях рода Gestodiscus от рода Actinocyclus, так как нижнемиоценовые представители обоих родов отличаются крайней изменчивостью, связанной, по-видимому, с эволюционной перестройкой. Для уточнения морфологических характеристик было предпринято тщательное изучение всех экземпляров[1], встреченных в нижне-среднемиоценовом интервале скв. 166, 65, 66. Они рассматривались как в световом микроскопе "2 Karl Zeiss Jena", так и на сканирующих микроскопах "Кембридж" в ГИН АН СССР под руководством Н.Д. Серебрянниновой и в ПИН АН СССР на микроскопе MSM-9 под руководством Д.О. Чижова. Фотоматериалы подготовлены И.Л. Зенякиной.

Морфология панциря. Преобладают правильно-округлые формы, овальные, а ланцетовидные створки представляют исключение. Различаются панцири, имеющие двояковыпуклые, двояковогнутые или плоские лицевые части створок. Некоторые панцири несимметричны (Cestodiscus parmula, Cest. trinitatis, Cest. rapax), для других видов

[1] Список изученных образцов см.: Радионова, 1985.

нельзя сказать, встречается ли у них асимметрия, так как данных еще недостаточно. Иногда створки соединяются вставочными ободками (табл. VI, фиг. 7).

Центральная и периферическая части створок панциря, загиб и край различаются по рельефу. Можно выделить 4 основных типа рельефа панциря:

1. Вогнутые центральная и периферическая части створки, довольно крутой загиб с расположенным по его верхнему краю поясковым ободком (Cestodiscus trochus).

2. Сильно вогнутый, иногда воронковидный центр, периферическая часть створки, непосредственно переходящая в загиб, осложнена одним или несколькими дополнительными перегибами (ободками). (Cest. rapax, Cest. coronatus, Cest. trinitatis).

3. Центр выпуклый, периферическая часть створки вогнутая, узкая, загиб в виде широкого ободка типа баранки (Cest. parmula, Cest, quadrus).

4. Центральная часть створки почти плоская, периферическая часть переходит в выпуклый, часто высокий загиб, прикраевой ободок обычно не выделяется (Cest. stokesianus, Cest. pulchellus). К этому же типу можно отнести и все эллиптические формы, однако их рельеф обычно менее резкий.

Виды, относящиеся к одному морфологическому типу, различаются по глубине рельефа створки, количеству перегибов (ободков), положению и ширине края створки.

Ареолы. Все изученные формы имеют локулярные ареолы, т.е. ареолы, прикрытые с лицевой стороны створки мембраной (велум) и открытые внутрь створки в виде округлого отверстия с валиком (табл. I, фиг. 3). Велум перфорирован отверстиями звездчатой формы, так называемый велум типа крибрум (табл. I, фиг. 6, 7). Это и отличает представителей рода Cestodiscus от рода Actinocyclus; в изученном материале последние имеют велум типа волы: мембрана, пронизанная ситовидными отверстиями. Все формы характеризуются радиальным расположением ареол, однако на центральной, периферической частях створки, а также на загибе размеры и плотность размещения ареол меняются.

Для центральной части створки характерно свободное расположение ареол, между ними остается неареолированное, бесструктурное пространство. У некоторых форм, особенно эллиптических, центр целиком занят бесструктурным кремнеземом (табл. V, фиг. 5, 7). Ареолы периферической части створки обычно расположены плотно, они либо крупнее, либо мельче, чем ареолы центра. Структура загиба у всех представителей рода Cestodiscus одинакова: ареолы мелкие (12–20 в 10 мкм) в рядах, перпендикулярных к краю ободка. В соседних рядах ареолы расположены в шахматном порядке, поэтому при описании их строения используется определение "ареолы в перекрещивающихся рядах". (табл. I, фиг. 6).

Структура загиба является самой постоянной и самой характерной чертой рода. По этому признаку его легко можно отличить от родов Coscinodiscus, Aulacodiscus, Eupodiscus, однако представители рода Actinocyclus имеют такую же структуру загиба.

Структура края из тонких радиальных ребер часто бывает выражена только с внутренней стороны створки (табл. VI, фиг. 6, 8).

У большинства видов Cestodiscus из основания среднего миоцена поверх основной структуры происходит нарастание гиалинового слоя. В изученном материале имеется много форм, находящихся на разных стадиях этого процесса. Вначале происходит либо укрупнение структуры велума с перекрытием первоначальных ареол (табл. IV, фиг. 2), либо появление бугорков или "комочков" бесструктурного кремнезема, напоминающих рыхлые снежные комья. Они располагаются кольцами по перегибам створки (табл. IV, фиг. 5), а также в центре в виде достаточно правильной сетки (в световом микроскопе нечеткие темные пятна). На следующем этапе между ними формируется дополнительный слой кремнезема и весь панцирь приобретает бугристое строение (табл. III, фиг. 5–7). Нарастание дополнительного слоя в световом микроскопе видно плохо: такие формы выглядят нечетко структурированными, обладающими мелкими ареолами. Это происходит за счет разрушения наружной структуры ареол.

Появление гиалинового слоя поверх основной структуры является, по-видимому, своеобразной реакцией клеток на какие-то изменения химизма среды, так как появле-

ние его приурочено к определенному стратиграфическому интервалу (основанию среднего миоцена), однако при описании видов приходится с этим считаться. К тому же способность усваивать кремнезем и использовать его для орнаментации створки вообще характерна для рода Cestodiscus, нарастание гиалинового кремнезема по окружности перегиба створки наблюдается у всех изученных видов. Однако зарастание створки дополнительным слоем кремнезема, маскирующим основную структуру, осложняет диагностику видов. Например, выделенный Кольбе вариетет Cest. pulchellus var. maculatus сходен с Cest. intersectus по форме створки и структуре ареол и отличается от него только наличием "пятен" гиалинового кремнезема. Как можно видеть на табл. III, фиг. 5–6, такое зарастание может доходить до полной утраты первоначального строения. Пятнистый тип зарастания характерен и для Cest. quadrus и Cest. pulchellus, поэтому самостоятельность этого вариетета сомнительна.

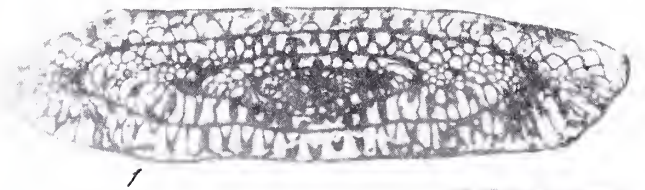
Строение выростов. Двугубые (лабиатные) выросты являются очень ярким элементом структуры створки. Они располагаются примерно на середине загиба створки в виде кругового ряда и находятся на равном расстоянии друг от друга. Своим правильным расположением они подчеркивают радиальную симметрию панциря и отчетливо видны на его внутренней поверхности (табл. VI, фиг. 6), где представляют собой полую трубочку, уплощающуюся на конце и имеющую щелевидное отверстие (губы). У представителей рода Cestodiscus это отверстие изогнуто в виде грибочка, края шляпки которого оттопырены (табл. I, фиг. 3). Трубки выростов проходят створку насквозь и на внешней поверхности ее представляют собой округлые отверстия, окруженные гиалиновой каймой, или выступают в виде наружной трубки (табл. IV, фиг. 1, 3, 5). При химической обработке материала грибовидная часть выростов на внутренней поверхности панциря часто обламывается, у некоторых видов один из двугубых выростов вдвое крупнее остальных и имеет полукруглое наружное отверстие (табл. VI, фиг. 8).

Грибовидная форма выростов отличает представителей рода Cestodiscus от Coscinodiscus, которые имеют короткие выросты воронковидной формы (табл. I, фиг. 2), и от Actinocyclus, у которых выросты сопловидные (табл. I, фиг. 1). У Cestodiscus ширина отверстий двугубых выростов на внешней части створки 1–2 мкм, у большинства видов Actinocyclus и Coscinodiscus меньше 0,5 мкм, поэтому они с трудом видны в световом микроскопе.

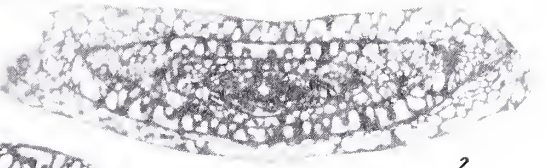
Характерной особенностью большинства изученных нами форм Cestodiscus является наличие гиалинового просвета, полоски или ложбинки, идущей от верхней точки загиба до отверстия двугубого выроста, который окружает к тому же гиалиновое кольцо. При взгляде на створку сверху эта полоска кажется самой трубкой выроста (табл. IV, фиг. 6; табл. I, фиг. 7), но при боковом ракурсе отчетливо видно, что она является самостоятельным элементом (табл. IV, фиг. 7; табл. I, фиг. 6). Возможно, эти гиалиновые структуры имели какую-то физиологическую функцию, например, являлись подводными путями к двугубому выросту. Не исключено также, что они служили структурным укреплением краевого ободка панциря.

Представители двух видов Cest. parmula и, по-видимому, Cest. coronatus не имеют гиалиновых полосок. Они оба широко представлены в палеогеновых отложениях и выше нижней половины нижнего миоцена не встречены. Все виды, появившиеся в раннем миоцене уже обладают гиалиновыми полосками. Особенно хорошо они выражены в структуре видов из верхней части раннего–нижней части среднего миоцена.

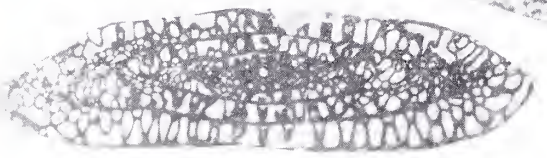
Следует отметить, что у овальных форм Cest. peplum, Cest. moroniensis строение гиалиновых полосок несколько иное: они начинаются от гиалинового поля в центре створки, дугообразно изогнуты и в ряде случаев не доходят до отверстия двугубого выроста (табл. V, фиг. 5). Радиальные гиалиновые структуры имеются у рода Aulacodiscus, однако они обычно начинаются от центра, в то время как у рода Cestodiscus полоски являются элементом структуры загиба. Только у тех видов, у которых загиб непосредственно переходит в периферическую часть створки, они заканчиваются близ верхней точки ободка, отделяющего периферическую часть створки от центра (см. Cest. tarpax). Длин-



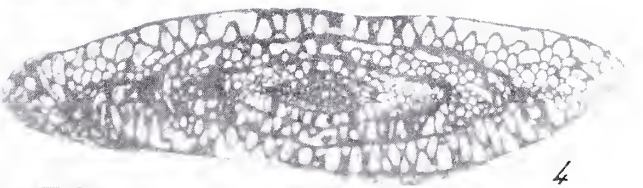
1



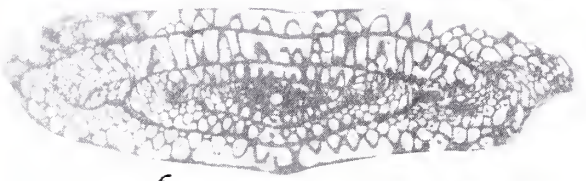
2



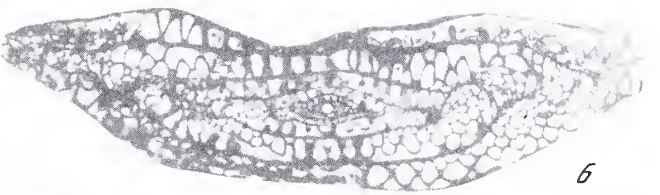
3



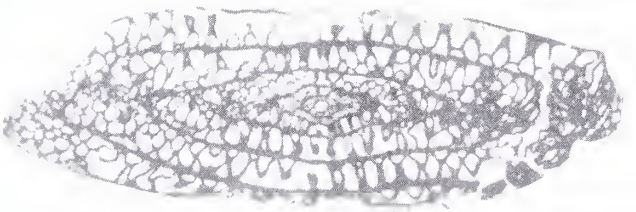
4



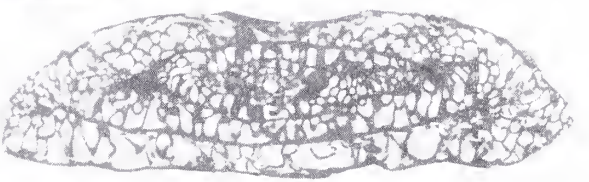
5



6

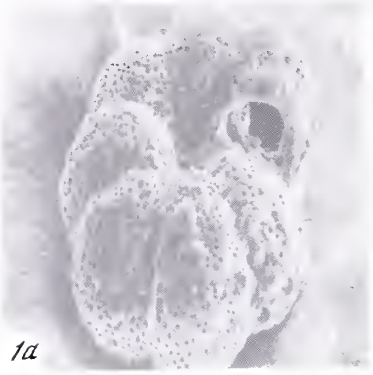


7



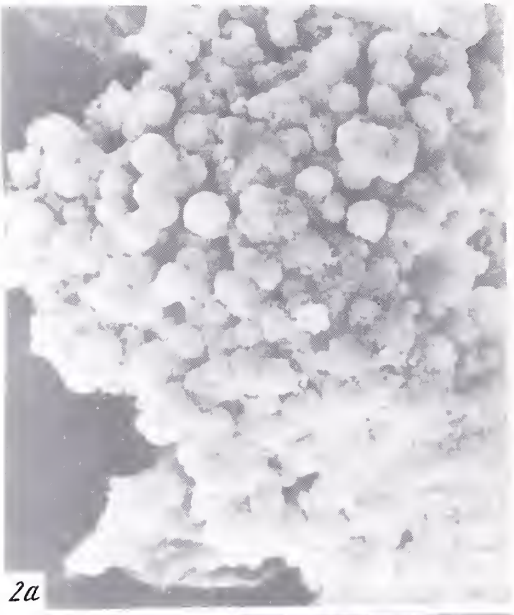
8

Зак. 1792

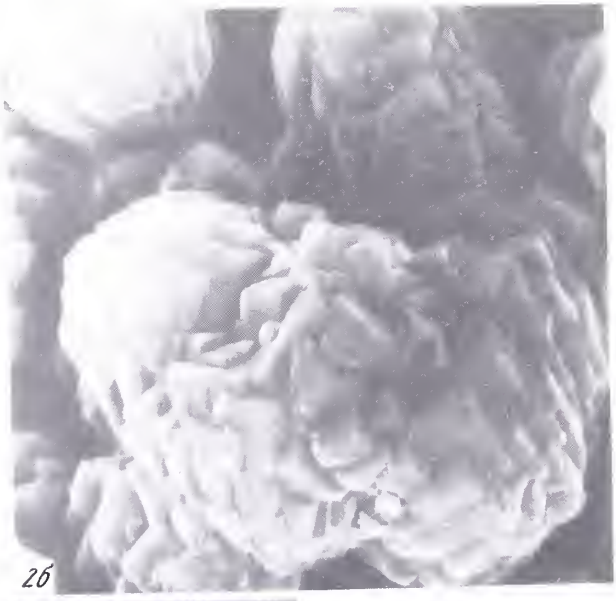


1а

1б

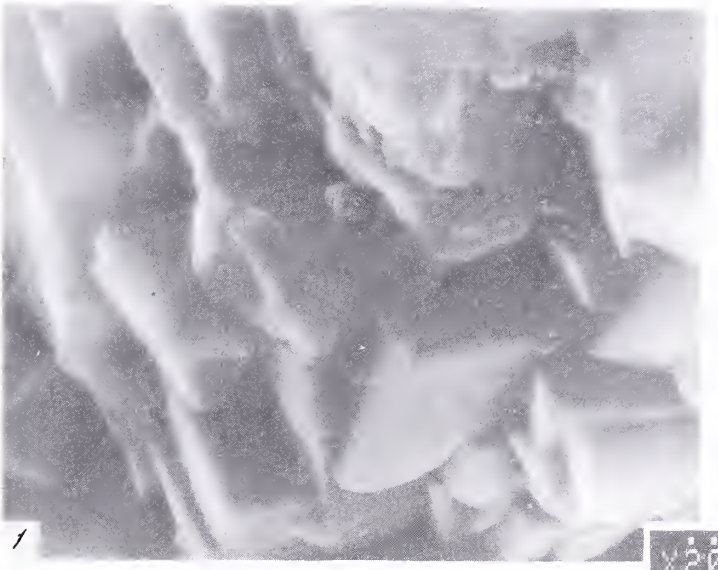


2а

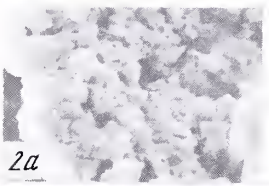


2б

3

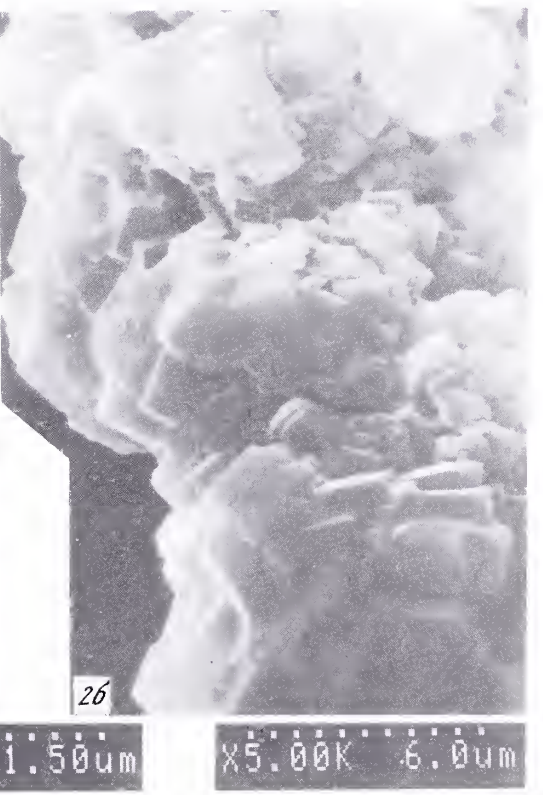


1

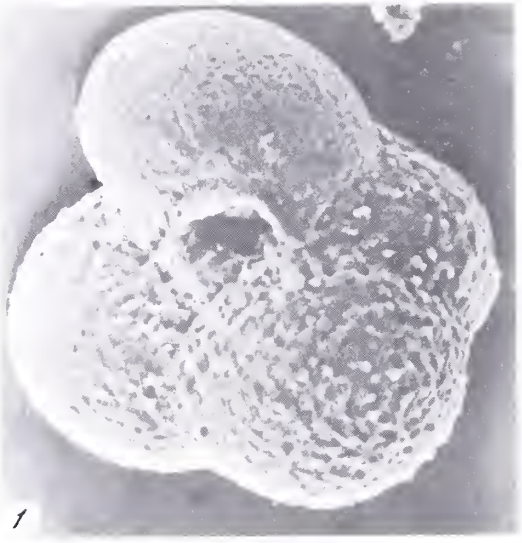


2а

2в



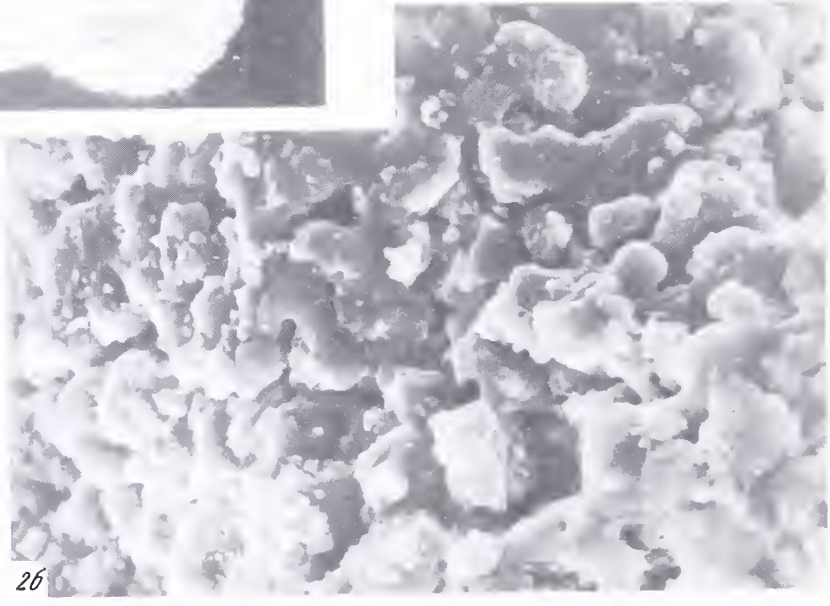
2б



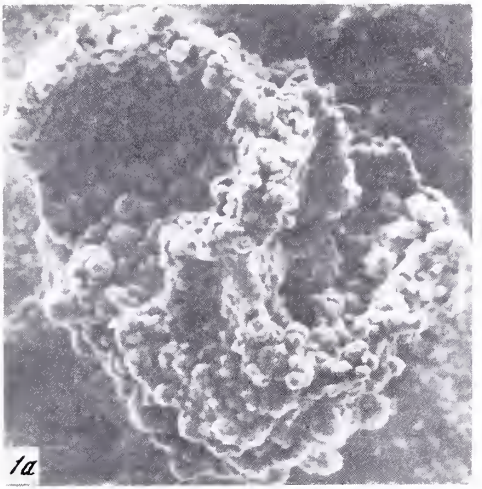
1

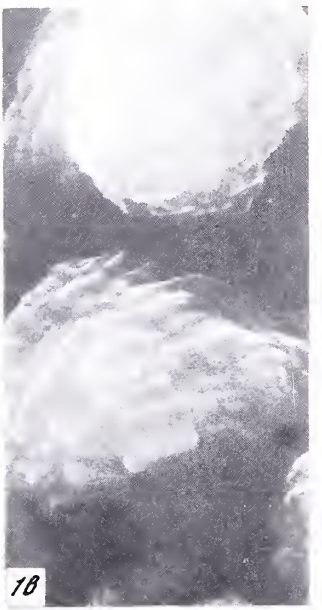
2б

2а

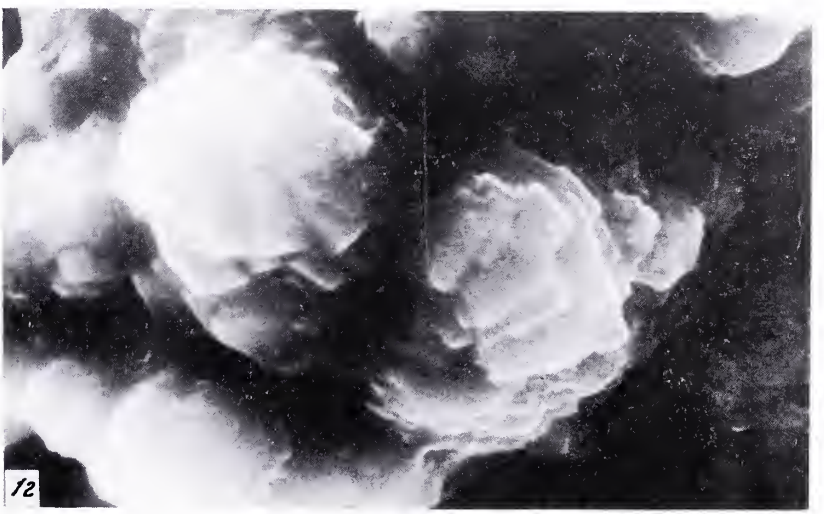


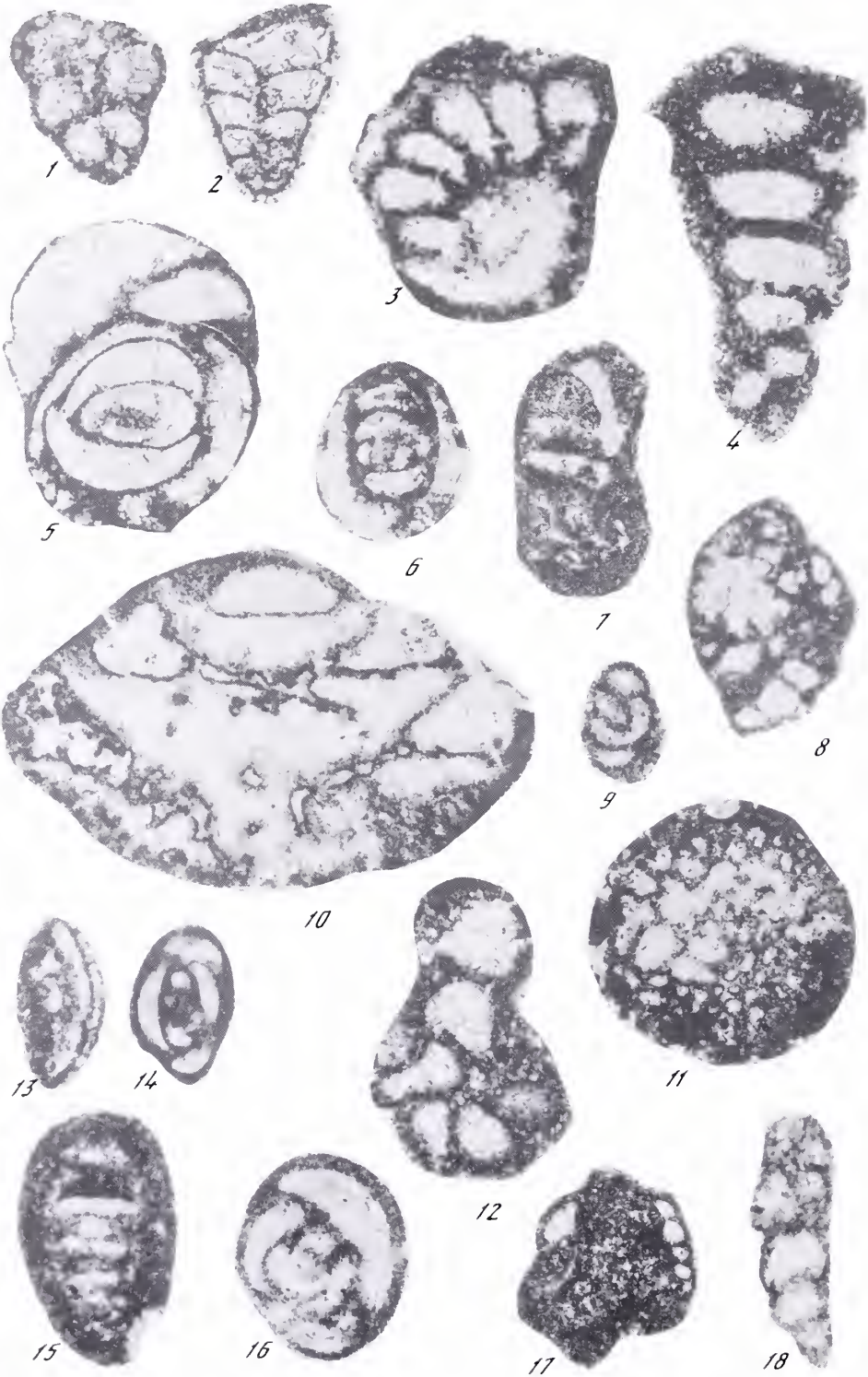
2б


1а

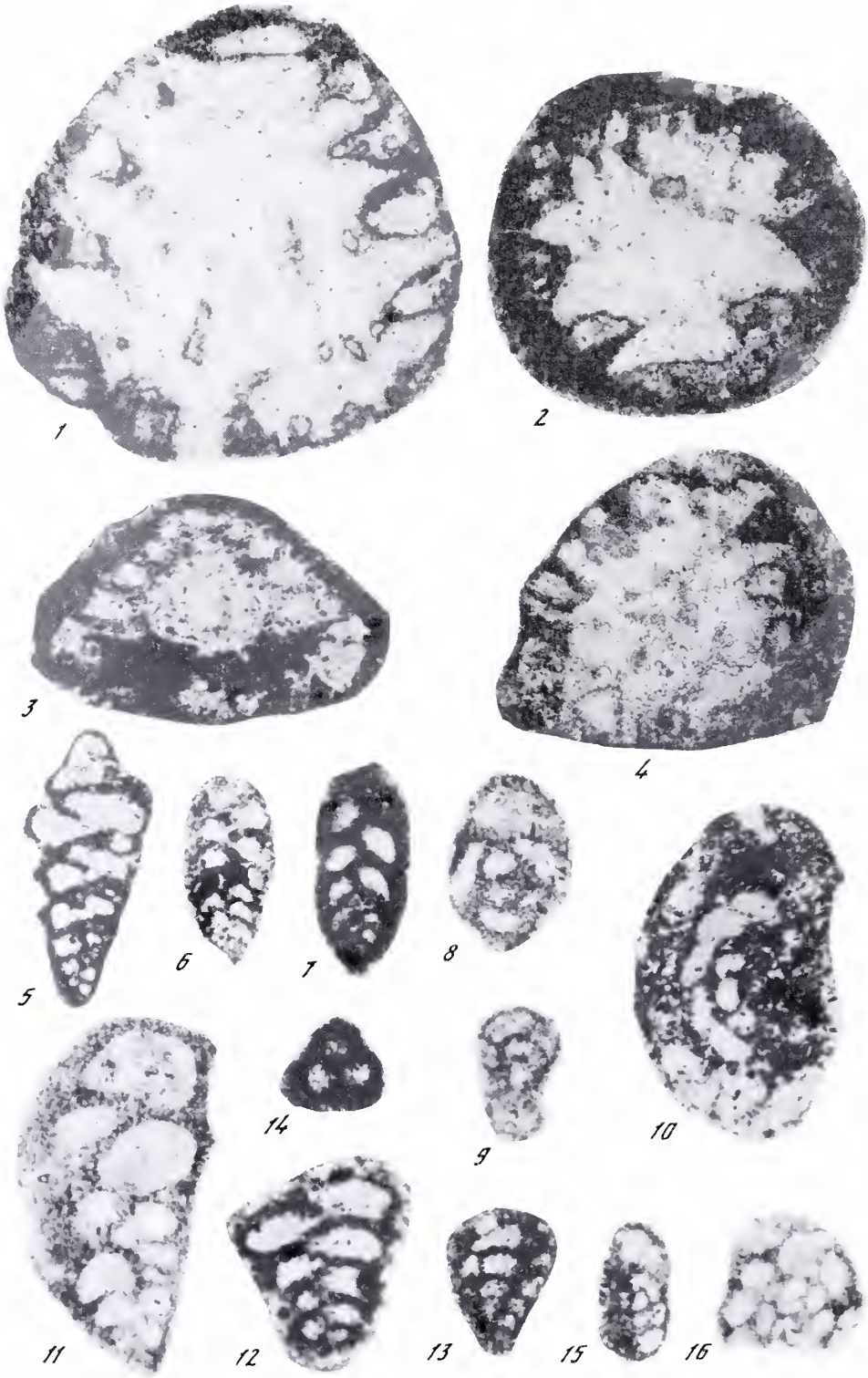

1в

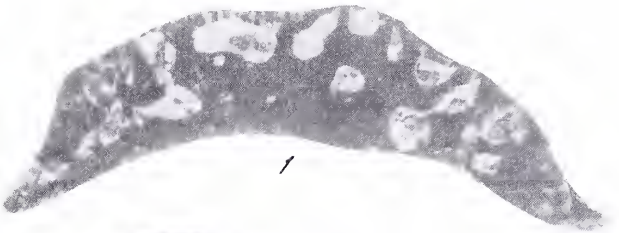
1б


1г


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18

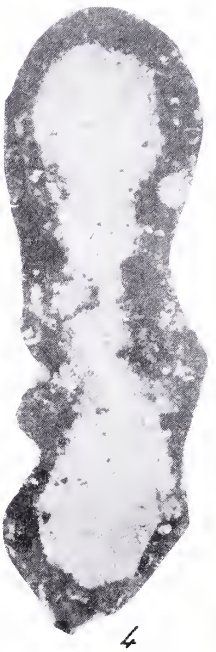
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

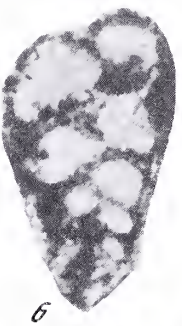

1

2

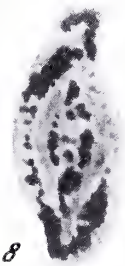
3

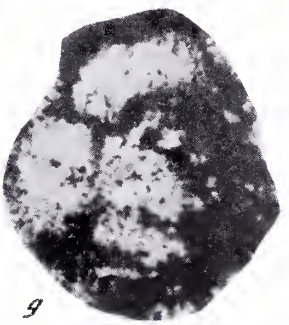

4

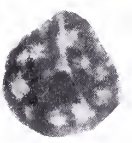
5


6

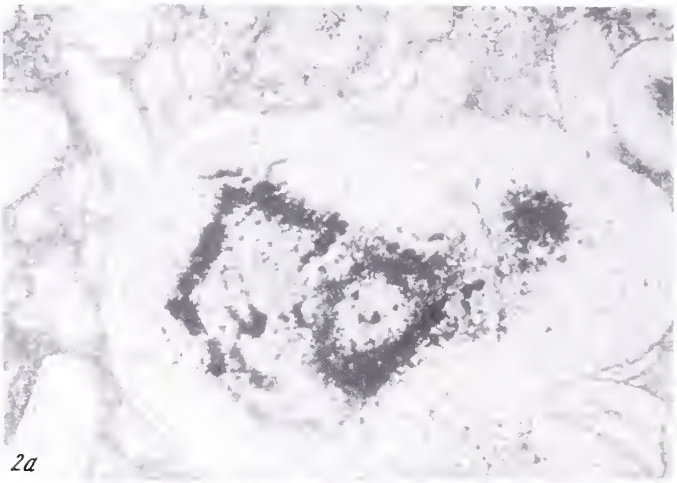
7


8


9

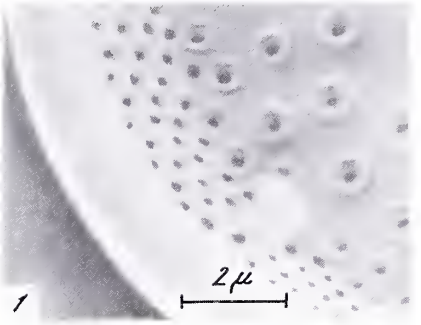

10

1

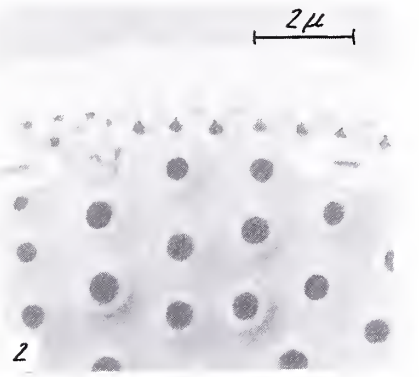


2а

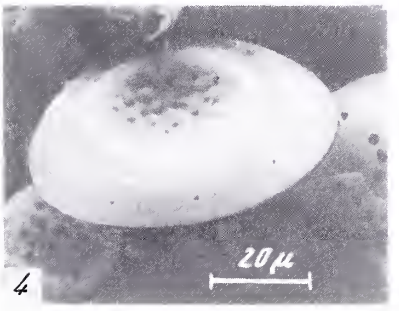
2б



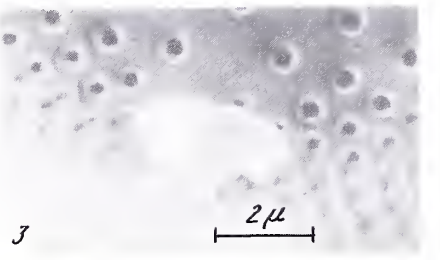
1



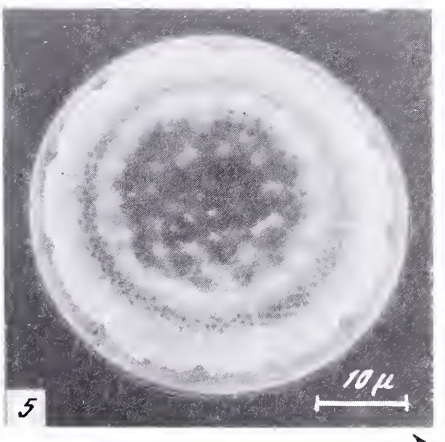
2



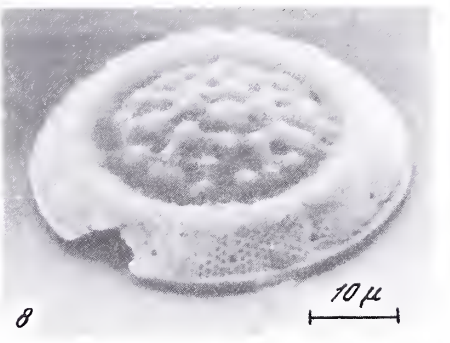
4



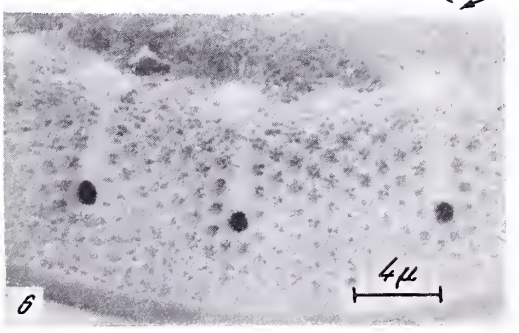
3



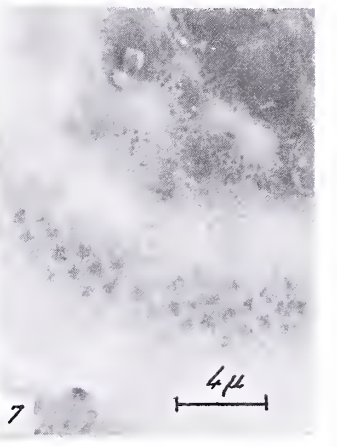
5



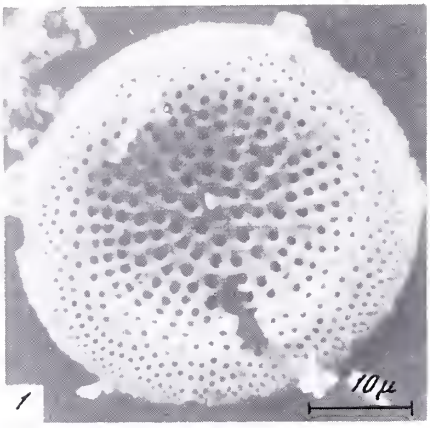
8



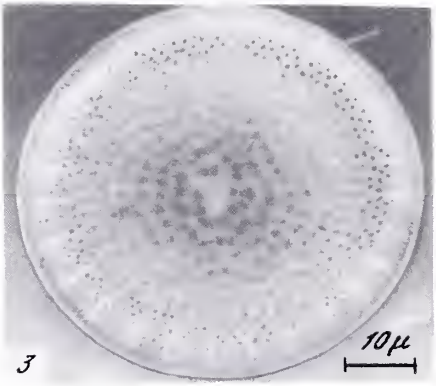
6



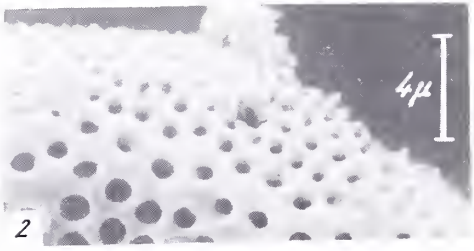
7



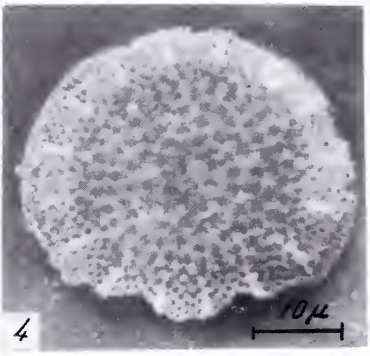
1



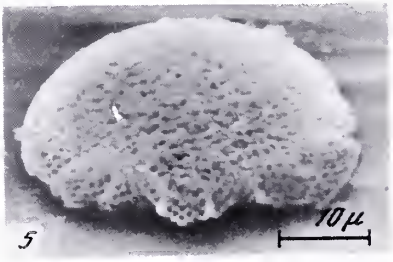
3



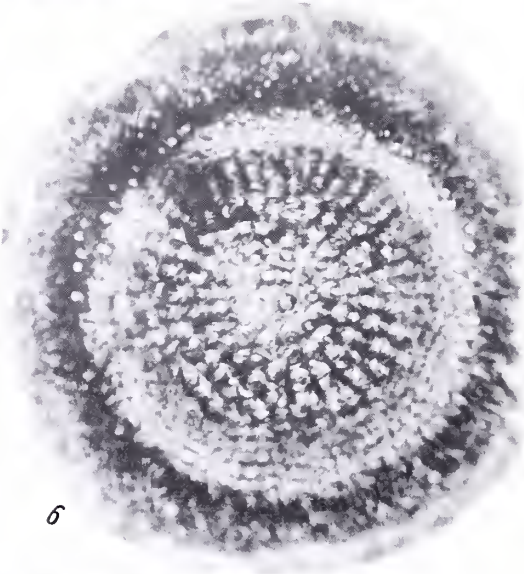
2



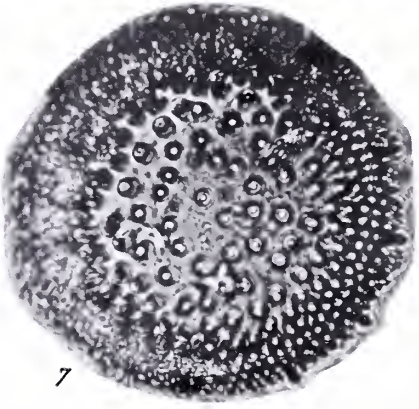
4



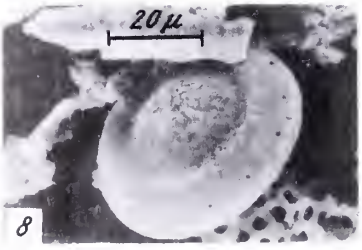
5



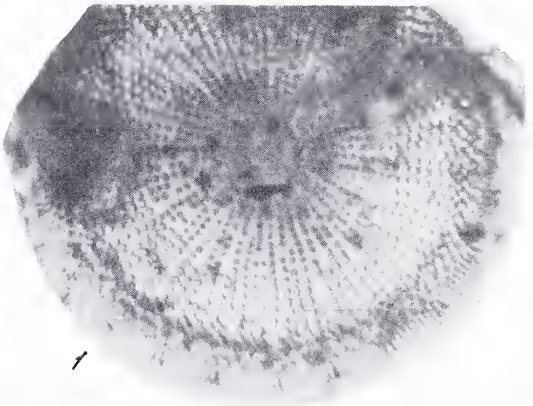
6

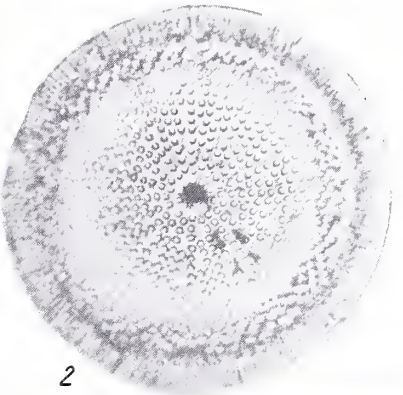


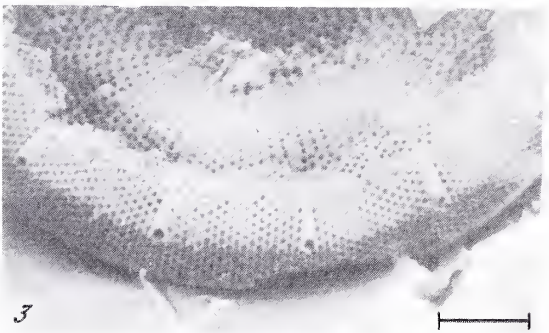
7

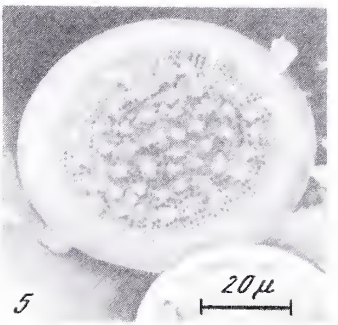


8

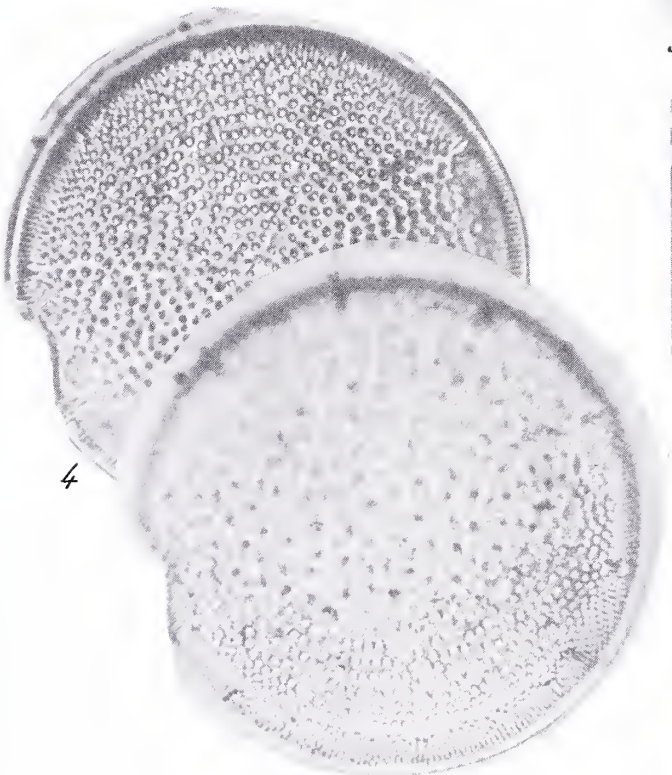

1

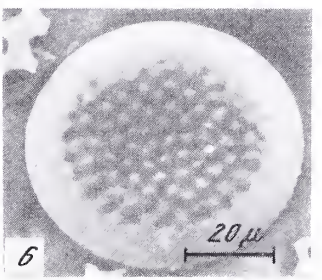

2


3

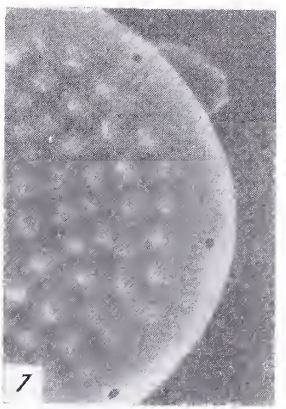


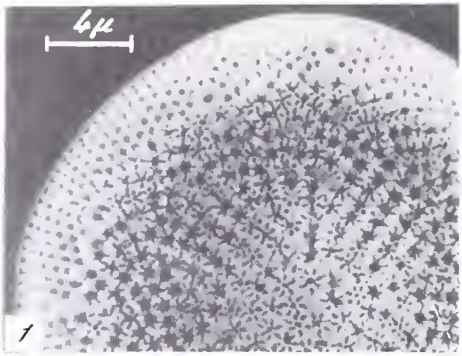
5

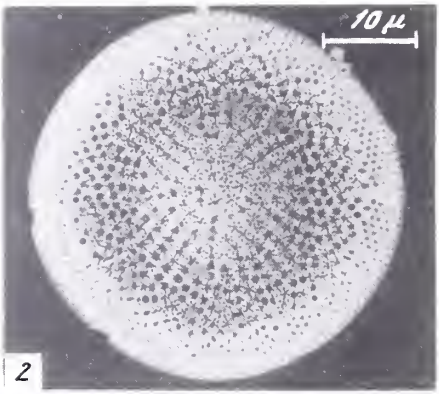

4

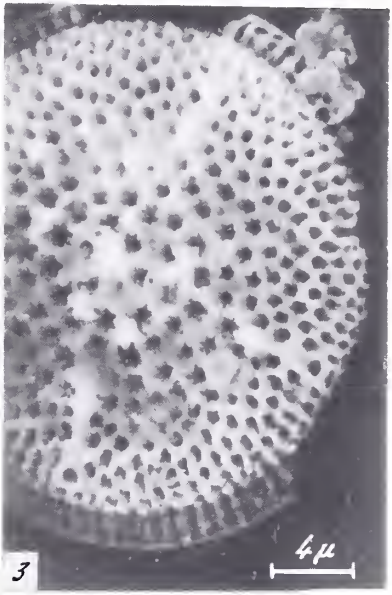


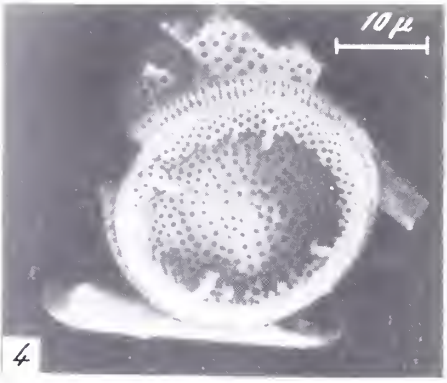
6

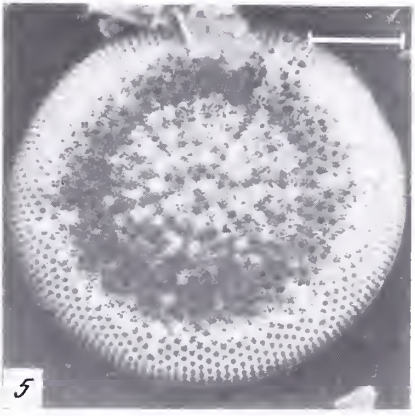

7

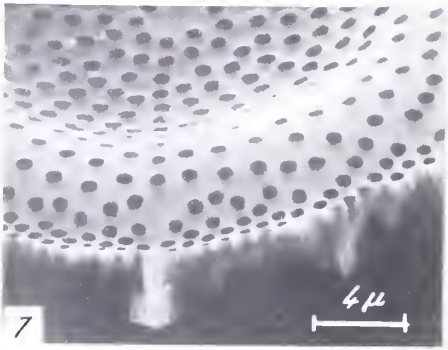

4 μ
1

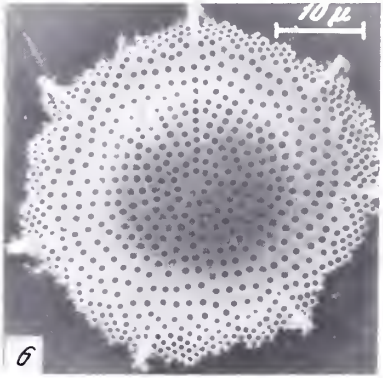

10 μ
2

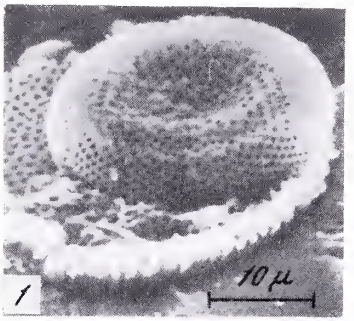

4 μ
3

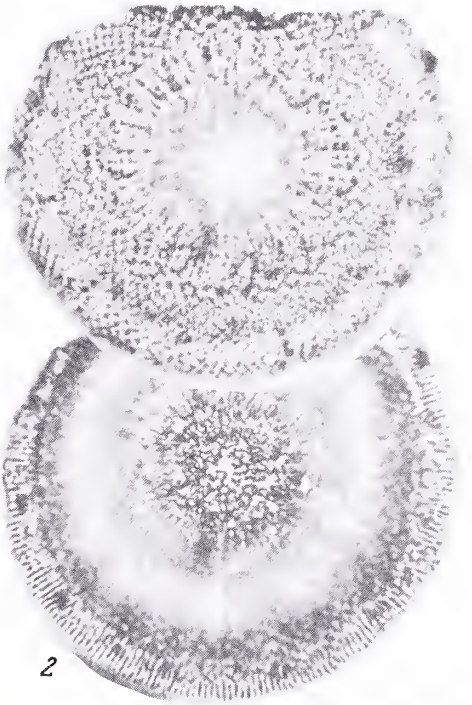

10 μ
4

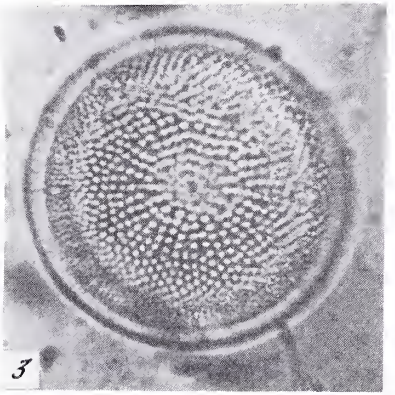

5

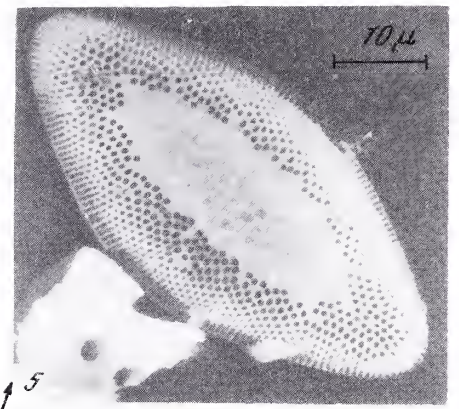

4 μ
7

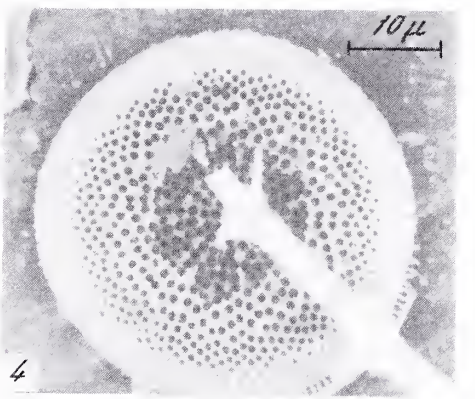

10 μ
6

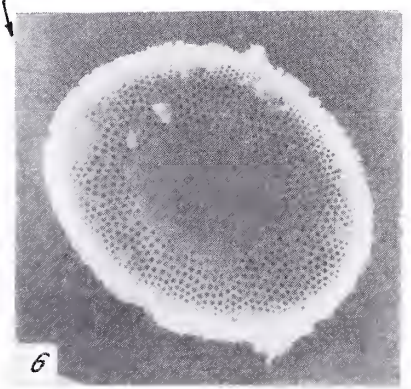

10 μ
1

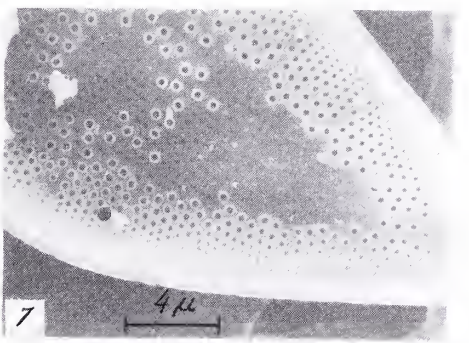

2

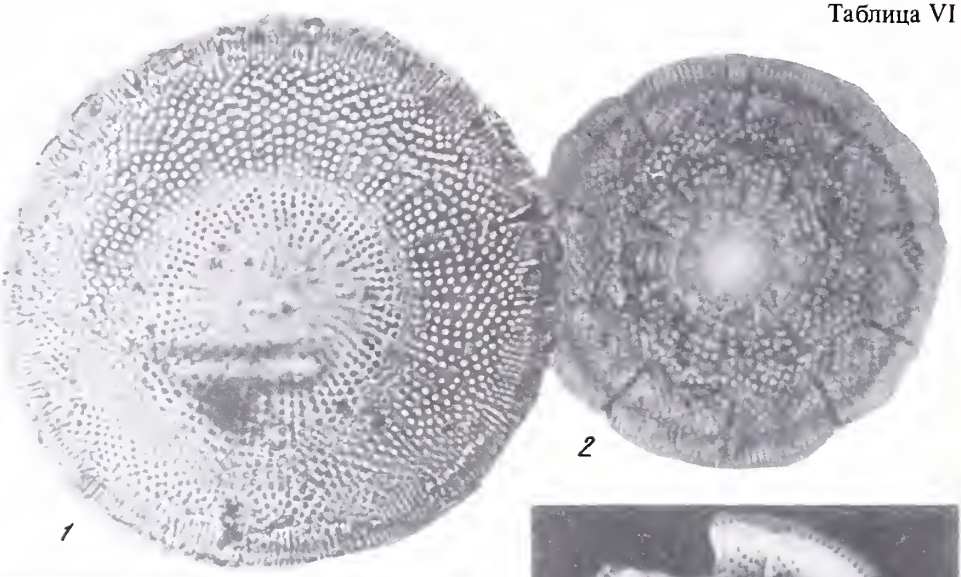

3


10 μ
5

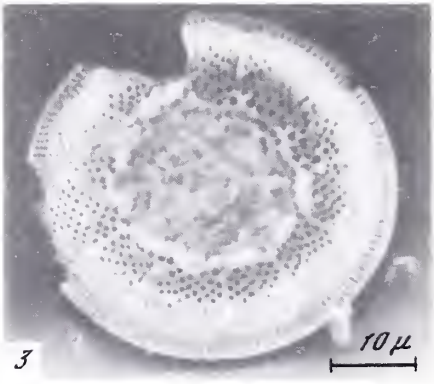

10 μ
4


6

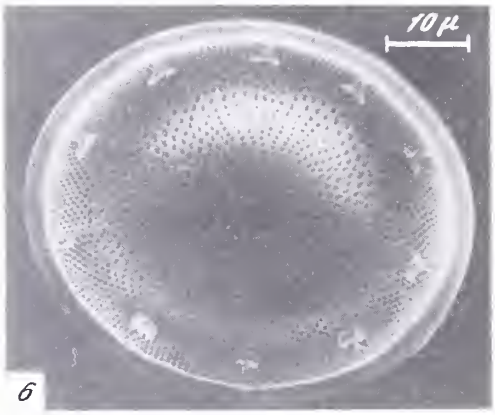

4 μ
7


1

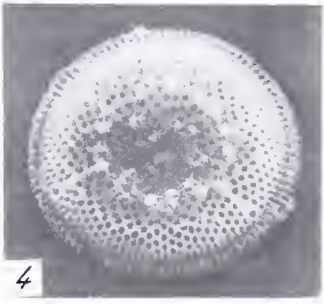
2

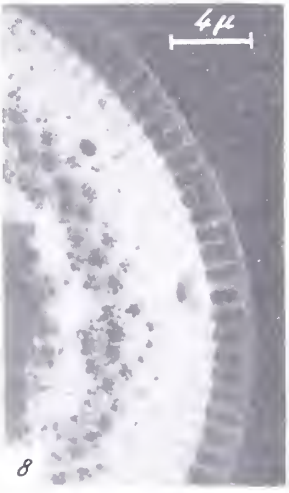


3

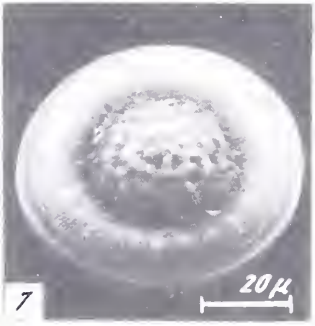


6

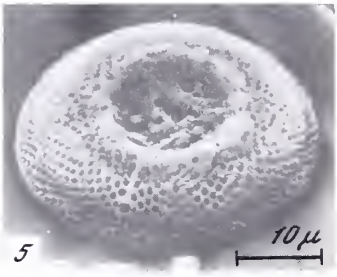

4



8



7



5

ные (иногда достигающие центра) полоски наблюдаются у Cest. quadrus (табл. IV, фиг. 3). Гиалиновые просветы, иногда начинающиеся близ центра створки, иногда заметные только по краю створки близ отверстий двугубых выростов характерны и для рода Cosmodiscus, но его морфология на современном уровне не изучена.

Pontodiscus baldjikianus [Темнискова-Топалова и др. 1982, табл. I фиг. 1–6] по морфологии створки, характеру структуры и элементам загиба близок к Cest. marylandicus Lohman.

Ложный узелок. Обычно небольшой оперкулированный ложный узелок располагается на верхней точке загиба лицевой стороны (табл. IV, фиг. 1, 2, 5; табл. I, фиг. 5) створки. Из-за небольшой величины у многих форм он отчетливо виден только в электронном микроскопе, на внутренней стороне створки обнаружить его не удается.

Характерно, что ложный узелок появляется только у миоценовых видов, причем в раннем миоцене он встречен только у Cest. trochus. Раннемиоценовые формы Cest. rarax, по-видимому, узелка не имеют, в то время как у среднемиоценовых он присутствует. У большинства среднемиоценовых видов Cestodiscus он имеется, за исключением Cest. pulchellus.

Все виды Actinocyclus в ранне-среднемиоценовом интервале имеют более крупный ложный узелок (табл. I, фиг. 1, 2). У некоторых видов (Act. ingens) он окружен мелкими порами. Оперкулированный узелок не характерен. На внутренней поверхности створки он выражен в виде заметного углубления с отверстием в середине.

ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИИ РОДА В ТЕЧЕНИЕ НИЖНЕГО–СРЕДНЕГО МИОЦЕНА

Все виды Cestodiscus, встреченные нами в олигоценовых отложениях тропических районов Тихого океана, как то Cestodiscus parmula, Cest. coronatus, Cest. muchinae, а также виды, которые приводит Ю. Феннер [Fenner, 1985] из других районов, Cest. convexus, Cest. antarcticus, Cest. reticulatus, не имеют ложного узелка, гиалиновых полосок, идущих к отверстию двугубого выроста; двугубые выросты на лицевой поверхности створки нередко заканчиваются трубками; орнаментация створки гиалиновым кремнеземом незначительна. Большинство видов грубо ареолированы, имеют резкий устойчивый рельеф створки.

В начале раннего миоцена появляются Cest. trochus, Cest. praerarax, морфологически близкие Cest. coronatus, однако у них имеются гиалиновые полоски и ложный узелок, рельеф створки делается более тонко расчлененным, ареолы становятся мельче. Из видов, известных в палеогене, сохраняются только Cest. parmula и Cest. coronatus. Их морфология также несколько меняется: Cest. coronatus приобретает ложный узелок, Cest. parmula характеризуется меньшими размерами и значительно более плотным расположением ареол, чем в олигоцене, оба вида заканчивают свое существование в середине нижнего миоцена.

Со второй половины раннего миоцена комплекс видов Cestodiscus обновляется, появляются виды, имеющие резко и дробно расчлененный рельеф створки: Cest. umbonatus, Cest. japonicus. Наиболее распространенным видом в экваториальных районах Тихого океана становится Cest. rarax, обладающий длинными гиалиновыми полосками, достигающими иногда половины радиуса створки. Ложный узелок у этих видов часто не заметен: он становится небольшим, оперкулированным и нередко плохо различим в световом микроскопе. У представителей всех видов наиболее выступающие части створки покрыты гиалиновыми комочками.

В среднем миоцене роль гиалинового наружного слоя еще больше увеличивается, причем наблюдаются две тенденции: у одних видов этот дополнительный кремнезем полностью усваивается и лишь подчеркивает основную структуру (Cest. trinitatis), у других этот слой нарушает структуру ареол и видовое определение становится невозможным.

Для среднего миоцена также характерно появление дифференцированности в строении двугубых выростов. У Cestodiscus rarax, Cest. quadrus, Cest. trinitatis один из вы-

ростов становится крупнее, приобретает полукруглую форму, к нему не подходит гиалиновая полоска. По-видимому, функция этого выроста иная, чем у остальных.

В среднем миоцене новые виды Cestodiscus не появляются, многие нижнемиоценовые виды исчезают. Новое резкое сокращение видов приурочено к середине среднего миоцена, а в конце среднего миоцена род вымирает.

Следует особо остановиться на овальных и ланцетовидных формах. В нижнем миоцене мною была выделена группа видов, названная группой Actinocyclus hajosiae, обладающая свойствами как рода Actinocyclus, так и рода Cestodiscus. К ним относятся Act. hajosiae, Act. mutabilis, Act. radionovae и примыкает Act. barroni. О близости этой группы и рода Cestodiscus говорилось в отдельной статье [Радионова, 1985]. Здесь же хотелось отметить значительную изменчивость видов этой группы. Характерно также наличие эллиптических форм с гиалиновым центром. Группа имеет распространение только в начале раннего миоцена.

Овальные формы вновь появляются на рубеже нижнего и среднего миоцена. Это Cest. peplum и, очевидно, связанный с ним Cest. moroniensis. Оба последние вида характеризуются значительной изменчивостью. Как показано выше, названные виды имеют признаки родов Cestodiscus и Actinocyclus, что было отмечено еще Брюном, автором обоих видов.

Как можно видеть на табл. V, фиг. 5, 6, разновидности Cest. peplum имеют большое морфологическое сходство с овальными формами Act. barroni. Большая пластичность видов обеих групп, их быстрая эволюция делает их особенно интересными для целей стратиграфии. Однако вопрос об их систематической принадлежности пока приходится оставить открытым: надо проследить, не имеют ли они генетических связей вне рода Cestodiscus, например с олигоценовым родом Kozloviella.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение ультраструктуры дает достаточно материала для того, чтобы отделить род Cestodiscus от родов Coscinodiscus, Aulacodiscus и Actinocyclus. При этом наибольшая морфологическая и, по-видимому, генетическая близость существует с родом Actinocyclus, на что указывает существование переходных групп между этими двумя родами.

Прослеживая одни и те же элементы ультраструктуры рода Cestodiscus от олигоцена до среднего миоцена, удалось зафиксировать эволюцию строения двугубых выростов (появление гиалиновых полосок), а также формирование в начале миоцена ложного узелка, увеличение роли гиалинового слоя в течение нижнего миоцена и максимальное развитие его на рубеже нижнего и среднего миоцена.

Совпадение уровней эволюционной перестройки структуры рода с определенными стратиграфическими рубежами представляет особый интерес и расширяет возможности использования рода Cestodiscus в стратиграфии.

Ниже приводятся описания рода Cestodiscus и видов, встреченных в нижне-среднемиоценовых отложениях западной части тропической зоны Тихого океана, с учетом данных ультраструктуры.

Род Cestodiscus Greville, 1865

Grunow in Van Heurck, 1883

Coscinodiscus (Cestodiscus): Pantocsek, 1886; Castracane, 1886.
Coscinodiscus (Cestodiscus): Rattray, 1889; De Toni, 1894; Van Heurck, 1896; Reinhold, 1937; Lohman, 1948.

Типовой вид – Cestodiscus pulchellus Greville, 1866, отложения Нанкаури; о-в Никобар.

Диагноз. Панцирь округлый, иногда овальный, створки изредка несимметричны, имеются вставочные ободки. Створка волнистая с одним или несколькими перегибами (ободками). Загиб нередко сопряжен с краевым ободком. Край узкий, исштрихован с внутренней стороны створки. Ареолы локулярные, с велумом типа рота, имеют радиальное расположение, образуют простые ряды, пучки или сектора. Размеры ареол и плотность их расположения различны в центре, периферической части створки и на загибе. Для загиба характерны мелкие ареолы, расположенные в шахматном порядке. На загибе кольцо краевых двугубых выростов, к которым обычно от верхней точки загиба протягиваются гиалиновые полоски. Ложный узелок приурочен к верхней точке загиба. Гиалиновые "комочки" или замкнутые выросты орнаментируют ободки, реже центр створки.

Распространение. Олигоцен–средний миоцен в тропических, субарктических, субантарктических районах океана.

Cestodiscus pulchellus Greville, 1886

Табл. II, фиг. 3–5

Greville, 1866, p. 123, pl. 11, fig. 5.
Coscinodiscus superbus Hardman (ms.) in Rattray: 1889, p. 458.
Coscinodiscus pulchellus: Kanaya, 1971. pl. 10, fig. 8.
Cestodiscus pulchellus: Barron in Bolli et al., 1985, p. 780, fig. 10 (15).
Cestodiscus pulchellus; Lohman, 1974, p. 341, pl. 3, fig. 4.
Cestodiscus peplum; Schrader, Fenner, 1976, pl. 14, fig. 11, p. 966.

Паратип – Cestodiscus pulchellus, Fenner, 1984, pl. 1, figs. 1, 2.

Оригиналы – ГИН АН СССР, 4705/5 и 4705/6, Проект глубоководного бурения, 66.1-8-6, 50–52 м, 66.0-2-2, 50–52 см; средний миоцен, зона Annelus californicus; Центрально-Тихоокеанская впадина.

Описание. Створка диаметром до 40–60 мкм, круглая, выпуклая, с низким загибом и отогнутым краем. Ареолы центральной части створки разрежены, расположены неправильно-спирально, либо неправильно-радиально. Расстояние между отдельными ареолами меняется, но их размеры в центральной части створки одинаковы (7 в 10 мкм). Загиб составляет 1/3 радиуса створки. Переход от периферической створки к загибу плавный, сопровождается уменьшением (в 2 раза) и уплотнением ареол. Они – в радиальных рядах, в соседних – в шахматном порядке. Двугубые выросты многочисленны, на внешней поверхности створки – с широкими отверстиями, к каждому из которых от середины загиба протягиваются гиалиновые ложбинки.

Замечания. Относительно плоская створка, отсутствие перегибов и разреженное расположение ареол в центральной части створки являются характерными для данного вида. Cest. pulchellus, описанный А.П. Жузе (1974, табл. I, фиг. 9, 10, 12), из олигоценовых отложений, характеризуется значительно унделированной створкой, плотным радиальным расположением ареол и, по-видимому, относится к Cestodiscus coronatus Castracane. Вид Cest. pulchellus, определенный А. Гомбосом из миоцена (скв. 66), имеет секторное расположение ареол и, очевидно, отождествляется с Cestodiscus intersectus. Cest. pulchellus, изображенный на табл. 13, фиг 5 в работе Г. Шрадера [Schrader, 1976], не может быть отнесен к этому виду: он имеет полусферическое строение и характеризуется крупными ареолами. Можно предположить его сходство с Actinocyclus

ingens в случае невнимательного изучения строения выростов и других признаков (наличие гиалиновых ложбинок).

Распространение. Тропическо-субтропический вид нижнего–среднего миоцена.

Cestodiscus coronatus Castracane, 1886

Табл. III, фиг. 1

Castracane, 1886, p. 125, pl. VII, fig. 9.
Cestodiscus pulchellus; Jousé, 1973, p. 345, pl. 1, fig. 9–13.
Coscinodiscus superbus; Fenner, 1978, p. 574, pl. 13, fig. 3.

Оригиналы – ГИН АН СССР, 4705/7, Проект глубоководного бурения 166-7-3, 50–52 см; нижний миоцен, зона Actinocyclus barroni; Центрально-Тихоокеанская впадина.

Описание. Створка диаметром до 80 мкм, круглая, с вогнутым центром, относительно плоской периферической частью, крутым высоким загибом и отогнутым краем. В центре створки небольшое гиалиновое пятно, в котором расположены симметрично 5–6 ареол. От гиалинового центра радиально отходят ряды ареол, плотность расположения которых непостоянна. Загиб покрыт плотно расположенными ареолами, несколько более мелкими, чем ареолы центра (20 в 20 мкм). Переход к загибу в виде небольшого валика, где ареолы становятся наиболее крупными. Поверх ареол гиалиновые бугорки, "продолговатые клетки", по Кастракане, придающие перегибу створки вид короны. Многочисленные (более 20) выходы лабиатных выростов в виде коротких трубочек, расположенных на загибе. Край шириной до 4–5 мкм, в тонких штрихах.

У миоценовых форм на загибе неоперкулированный ложный узелок.

Замечания. Вид, описанный А.П. Жузе как Cestodiscus pulchellus, значительно отличается от вида, опубликованного Гревиллем. Он имеет прогнутый центр, отчетливый краевой ободок на переходе к загибу, более плотную радиальную структуру.

Распространение. Олигоцен – нижняя часть миоцена в тропических районах океана.

Cestodiscus trochus Castracane, 1866

Табл. III, фиг. 2

Оригинал – ГИН АН СССР, 4705/8, Проект глубоководного бурения, 65-9-5, 50–52 см; нижний миоцен, зона Cestodiscus rapax; Центрально-Тихоокеанская впадина.

Описание. Створка круглая, слабо ундулированная, с невысоким загибом и широким отогнутым краем. Центральная часть створки полого прогнута, близ краевой части створки валикообразное повышение, переходящее в крутой загиб. Гиалиновый центр, на котором часто располагаются 2-3 ареолы, окаймлен кольцом из 8–10 ареол, которые начинают радиальные ряды. Различаются длинные ряды, идущие от центра, и короткие, не доходящие до центра. Расположение рядов свободное, неправильное. Все ареолы некрупные, почти равного размера (6 в 10 мкм), лишь на загибе становятся немного мельче (8 в 10 мкм). По кольцу загиба равномерно расположены 7–9 широких отверстий двугубых выростов, от которых вверх по загибу отходят короткие гиалиновые ложбинки, хорошо различимые только при косом расположении створки. На прикраевом валике крупный псевдонодуль (ложный узелок).

Распространение. Тропический вид нижнего миоцена.

Cestodiscus intersectus Brun, 1891

Табл. III, фиг. 3

Brun, 1981, p. 22, pl. XX, fig. 5.
Cestodiscus pulchellus: Gombos, 1975, p. 315, pl. 5, fig. 3, 6.
Actinocyclus ehrenbergii: Schrader, 1976, pl. 19, figs. 18, 19.

Оригинал – ГИН АН СССР, 4705/9, Проект глубоководного бурения, 66.1-7-2, 50–52 см; средний миоцен, зона Actinocyclus ellipticus; Центрально-Тихоокеанская впадина.

Описание. Створка круглая, крупная (до 60 мкм), слабо ундулированная с вогнутым центром, невысоким пологим загибом, узким, отогнутым краем. Центр гиалиновый, окружен кольцом мелких ареол. Расположение ареол на створке секторное. Сектора разделяются отчетливыми рядами ареол, сходящимися к центральному кольцу. Эти ряды укорочены: близ загиба ареолы исчезают, продолжение радиуса (1/4) составляет гиалиновая линия, доходящая до отверстия двугубого выроста. В пределах каждого сектора расположение рядов ареол плотное (10 в 10 мкм). Все ряды параллельны среднему и протягиваются через загиб до края створки. На загибе ареолы уменьшаются (до 12 в 10 мкм). Край с мелкими штрихами. Редкие гиалиновые бугорки рассеяны по всей створке.

Замечания. По типу ундуляции створки, радиальному расположению ареол описанный вид сходен с Cestodiscus trochus, но отличается от него меньшими размерами ареол и их секторным расположением. По характеру размещения ареол близок к Actinocyclus ehrenbergii var. intermedia, который отличается формой и размерами двугубых выростов, а также отсутствием гиалиновых полосок и плоской формой створки.

Распространение. Тропический вид; верхняя часть нижнего–среднего миоцена.

Cestodiscus parmula Castracane, 1886

Табл. II, фиг. 6–8

Castracane, 1886, p. 125, pl. VII, fig. 5.
Coscinodiscus superbus: Hardmann in Rattray, 1889.
Cestodiscus robustus: Jousé, 1973, p. 345, pl. 1, fig. 14, 15.
Cestodiscus robustus: Schrader, 1976, p. 660, pl. 10, fig. 2.
Coscinodiscus superbus: Fenner, 1978, p. 519, pl. 13, figs. 14, 15; pl. 14, figs. 1–4.
Coscinodiscus superbus: Gombos, Ciesielski, 1983, p. 601, pl. 4, figs. 1–8.
Cestodiscus robustus: Barron, 1985, pl. 1, fig. 1.

Оригиналы – ГИН АН СССР, 4705/10, 4705/11 и 4705/12, Проект глубоководного бурения, 166-8-6, 50-52, 166-8-2, 50–52 см, 166-7-4, 50–52 см; верхний олигоцен – нижний миоцен; Центрально-Тихоокеанская впадина.

Описание. Створки диаметром 50–90 мкм круглые, двояковыпуклые, несимметричные. Одна створка с сильно выпуклыми центром и прикраевым ободком, разделенными глубоким перегибом. Ободок составляет 1/3 створки, он переходит в крутой короткий загиб. Ареолы грубые (2–5 в 10 мкм) расположены радиально, плотно, к середине створки несколько увеличиваются в размерах. На внешней стороне ободка ареолы мелкие (12 в 10 мкм) в соседних рядах – в шахматном порядке. На верхушке обода располагаются короткие замкнутые выросты. Отверстия лабиатных выростов (12 и более) имеют диаметр до 2 мкм расположены равномерно по линии перегиба от ободка к загибу. Вторая створка полусферическая с подогнутым краем. Центр створки гиалиновый, с разреженными крупными ареолами, которые вдоль загиба делаются мельче и располагаются плотнее. Ареолы на загибе такие же, как и на противоположной створке. Выходы лабиатных выростов в виде коротких трубочек, расположенных близ загиба. Грубые штрихи по краю видны только с внутренней стороны створки.

Замечания. Вид, описанный Гревиллем как Cestodiscus pulchellus, ошибочно был сопоставлен Реттреем [Rattray, 1889] с Coscinodiscus superbus Hardmann, но диагноз последнего существенно отличается от диагноза Cestodiscus pulchellus. Жузе [Jousé, 1974] описала рассматриваемый вид из олигоцена в качестве Cestodiscus robustus. Однако он идентичен Cestodiscus parmula. По правилам приоритета за видом должно быть сохранено наиболее раннее название – Cestodiscus parmula.

Распространение. Олигоцен–нижняя часть нижнего миоцена в тропических районах океана.

Cestodiscus japonicus Cleve, 1877

Табл. IV, фиг. 5–7

Cleve, 1877–1882, in coll.
Cestodiscus sp.: Schrader, Fenner, 1976, pl. 19, fig. 4.

Оригиналы – ГИН АН СССР, 4705/13, Проект глубоководного бурения, 66.1-7-2, 50–52 см; средний миоцен, зона Actinocyclus ellipticus; Центрально-Тихоокеанская впадина.

Описание. Створка круглая, ундулированная, с выпуклым центром, прогнутой периферической частью створки, выпуклым загибом и узким краем. Имеются вставочные ободки. Расположение ареол на створке секторное. Различаются формы, имеющие от 4 до 8 секторов. Секторы разделяются радиусами ареол, заканчивающимися близ отверстий лабиатных выростов, расположенных в верхней части загиба. Гиалиновые полоски короткие. В пределах сектора ареолы располагаются параллельно центральному ряду. По окружности загиба – рыхло расположенные гиалиновые комочки. Выпуклая центральная часть створки также покрыта разреженными комочками. На макушке загиба широкий оперкулированный псевдонодуль.

Замечания. Уменьшение ареол у описанного вида происходит только на загибе. Вся створка имеет равные ареолы, что отличает Cest. japonicus от Cest. intersectus. Другим отличием является выпуклая форма створки. Характером ундуляции створки вид отличается от Cestodiscus quadrus. Секторное строение и расположение ареол в секторе у Cest. japonicus такое же, какое у Actinocyclus ehrenbergii var. tenella. Чтобы их различать, нужно обращать внимание на наличие шалиновых полосок.

Распространение. Тропический вид среднего миоцена.

Cestodiscus quadrus Lohman, 1974

Табл. IV, фиг. 1–4

Lohman, 1974, p. 342, pl. 3, fig. 6.

Оригиналы – ГИН АН СССР, 4705/12, 13, Проект глубоководного бурения, 66.0-2-2, 50–52 см, 66.1-8-6, 50–52 см; средний миоцен, зона Annelus californicus; Центрально-Тихоокеанская впадина.

Описание. Створка круглая, слабо выпуклая, почти плоская, диаметром 25–30 мкм, с низким загибом и широким отогнутым краем (до 7 мкм). Четырьмя радиальными рядами ареол, сходящимися под прямым углом, створка разделена на 4 сектора. Каждый из рядов, разделяющий секторы, переходит в гиалиновую линию, подходящую к отверстию лабиатного выроста. Иногда гиалиновые линии достигают центра. На загибе ареолы мелкие и расположены густо (12–13 в 10 мкм), в центральной части они более крупные и расположены разреженно (2–8 в 10 мкм). Лабиатные выросты на наружной поверхности створки – в виде отчетливо выступающих трубочек. Близ загиба – оперкулированный ложный узелок. Центральная часть створки нередко покрыта отдельными гиалиновыми комочками.

Замечания. От четырехлучевой формы Cest. japonicus описанный вид отличается почти плоской створкой и иным характером орнаментации.

Распространение. Экваториальный вид нижней части среднего миоцена.

Cestodiscus stokesianus Greville, 1866

Табл. V, фиг. 3, 4

Greville, 1866, p. 123, pl. 11, fig. 4.

Паратип Cestodiscus stokesianus Fenner, 1984, pl. 1, fig. 6–8.

Оригиналы – ГИН АН СССР, 4705/14,15, Проект глубоководного бурения, 66.0-2-2, 50–52 см, 166-7-4, 48–50 см; нижний – основание среднего миоцена; Центрально-Тихоокеанская впадина.

Описание. Створка маленькая (30 мкм), круглая, сильно выпуклая, с подогнутым краем, очень плотно ареолированная. Ареолы мелкие, в радиальных рядах, от центра к загибу размеры ареол уменьшаются от 10 в 10 мкм до 15 в 10 мкм. Лабиатные выросты немногочисленные (4–6), открываются внутрь скорлупки лопатовидным отверстием, к которому ведут короткие гиалиновые нити.

Замечания. В диагнозе, приводимом Ю. Феннер, при описании паратипа Cest. stokesianus [Fenner, 1984, p. 1261] подчеркивается секторное расположение ареол. Как видно из фотографий (pl. 1, fig. 7, 8) секторное расположение является только частным случаем ареолирования этого, по-видимому, достаточно изменчивого вида.

Распространение. Тропико-субтропический вид верхнего зоцена–среднего миоцена.

Cestodiscus rapax Castracane, 1886

Табл. VI, фиг. 2–8

Castracane, 1886, p. 125, pl. XVIII, fig. 2.
Cestodiscus annulatus: Lohman, 1974, p. 340, pl. 3, fig. 9.
Cestodiscus pulchellus: Reinhold, 1937, pl. VII, fig. 6.

Оригиналы – ГИН АН СССР, 4705/14, 4705/15, Проект глубоководного бурения, 66.1-8-8, 50–52 см, 66.1-7-2, 50–52 см; средний миоцен; Центрально-Тихоокеанская впадина.

Описание. Створки круглые, диаметром 40–50 мкм, ундулирующие, несимметричные. Одна с сильно вогнутым центром, выпуклым загибом и отогнутым краем. Переход от центральной части к загибу осложнен гребнем, сопряженным с ложбинкой, располагающейся уже на загибе. Гребень орнаментирован слившимися гиалиновыми бугорками (табл. VI, фиг. 3). На внешнем крае ложбины также имеются изолированные бугорки. Другая – с сильно выпуклым центром (табл. VI, фиг. 7), отделенным от загиба резкой ложбинкой. Загиб такой же, как у вогнутой створки. Гиалиновые бугорки орнаментируют центр и располагаются кольцом по загибу. Загиб составляет половину радиуса створки. Ареолы центра некрупные (6–7 в 10 мкм), расположены в радиальных рядах. Длинные ряды разграничивают секторы (пучки), в которых ареолы располагаются параллельно центральному ряду, постепенно укорачиваясь по обе стороны от него к радиусам, разделяющим секторы. Часты неполные ряды, разграничение на секторы иногда нечеткое. У некоторых экземпляров поверх ареол центра гиалиновые бугорки. Расположение ареол в ряду плотное (10 в 10 мкм), в соседних рядах – в шахматном порядке. На загибе, начиная от гребня, на продолжении длинных рядов ареол, отчетливо выделяются гиалиновые линии: ложбинки, доходящие до отверстия двугубых выростов. Двугубые выросты располагаются на внешней части загиба, вдоль края. На внешней части створки они имеют круглые, воронковидно расширяющиеся наружу отверстия (табл. VI, фиг. 8). Число выростов различно. Обычно у более древних экземпляров они более многочисленны, более 10, у более молодых 3–5. На загибе часто имеется один оперкулированный ложный узелок (табл. VI, фиг. 8). На внутренней поверхности створки он не выделяется.

Распространение. Экваториальный вид нижнего–нижняя часть среднего миоцена.

Cestodiscus trinitatis Grunov, 1889

Табл. I, фиг. 4–8

Grunov in van Heurck, 1889, pl. 126, fig. 4.
Cestodiscus trinitatis: Lohman, 1974, pl. 3, fig. 10.

Оригиналы – ГИН АН СССР, 4705/16 и 4705/17, Проект глубоководного бурения, 66.1-8-6, 50–52 см, 66.1-7-2, 50–52 см; средний миоцен; Центрально-Тихоокеанская впадина.

Описание. Створки круглые, диаметром 60–70 мкм, несимметричные. Одна имеет вогнутый центр (табл. I, фиг. 5), выпуклую периферическую часть створки, осложненную гребнем, и пологовыпуклый загиб, фестончато-изогнутый по окружности. Вторая имеет выпуклый центр, узкую, прогнутую периферическую часть створки и выпуклый загиб (табл. I, фиг. 8). Характерно многосекторное расположение ареол. Секторы разделяются радиусами, каждому из которых на загибе соответствует лабиатный вырост. Ареолы мелкие (10 в 10 мкм), на загибе уменьшаются (до 12 в 10 мкм). Лабиатные выросты (до 12) располагаются в углублениях загиба, окружены гиалиновым ободком, от которого вверх по загибу отходит гиалиновая дорожка, доходящая до макушки загиба. Одно из отверстий имеет полукруглую форму, значительно крупнее других. На внутренней поверхности створки выросты имеют грибовидную форму. Все перегибы створки, а также ее центральная часть покрыты правильно расположенными гладкими гиалиновыми бугорками диаметром до 3–4 мкм, примыкающими друг к другу и создающими дополнительную оболочку створки.

Замечания. По типу строения створки описанный вид близок к Cestodiscus rarax, по характеру расположения ареол – к Cestodiscus japonicus, Cest. intersectus, Cest. pulchellus var. maculatus. Отличия – в фестончатом ограничении загиба и характере строения гиалинового слоя.

Распространение. Экваториальный вид нижней части среднего миоцена.

Cestodiscus umbonatus Radionova, sp. nov.

Табл. V, фиг. 1, 2

Голотип – ГИН АН СССР, колл. 4507/3, Проект глубоководного бурения, скв. 166-7-6, 48–50 см; нижний миоцен.

Диагноз. Панцирь диаметром 30–80 мкм сильно выпуклый с прогнутым центром, радиусом от 1/5 до 1/2 от радиуса створки. Периферическая часть створки и загиб выпуклые, переход между ними осложнен ложбинкой. Ареолы мелкие (10 в 10 мкм), на загибе уменьшаются (до 12 в 10 мкм), размещены плотно. В центре створки небольшое гиалиновое пятно. Двугубые выросты (обычно меньше 10) расположены на загибе, к ним идут короткие гиалиновые полоски.

Сравнение. Выпуклостью панциря, плотностью расположения ареол вид напоминает Cest. stokesianus, отличается большей ундулированностью створки, наличием глубоко прогнутого центра.

Материал. Проект глубоководного бурения, скв. 166-7-6, 65-9-1 – нередко.

Распространение. Нижний миоцен; скв. 166, 65.

Cestodiscus praerarax Radionova, sp. nov.

Табл. VI, фиг. 1

Голотип – ГИН АН СССР, 4507/4, Проект глубоководного бурения, 166-7-1, 50–52 см; нижний миоцен.

Диагноз. Створка круглая, диаметром до 90 мкм, ундулирующая, с прогнутым центром, отделенным гребнем от слабо вогнутой периферической части створки, загиб невысокий, слабо выпуклый. Переход к загибу слабо подчеркнут перегибом. Ареолы мелкие (8 в 10 мкм), в центре расположены плотно, на периферической части створки становятся немного крупнее (7 в 10 мкм), располагаются неправильно, свободно, нечеткими пучками, на загибе мелкие (10 в 10 мкм), плотные. Выросты многочисленны (более 15).

Сравнение. По характеру размещения и размерам ареол близок к Cest. rarax, однако имеет менее резкий рельеф, иное строение периферической части створки и значительно более короткие шалиновые полоски. По 152 характеру рельефа близок к Cestodiscus trinitatis, однако отличается от него характером размещения ареол, наличием дополнительного гиалинового слоя только на перегибе, отделяющем центр от периферической части створки, а также более грубым рисунком створки.

Материал. Проект глубоководного бурения, скв. 166-7-1, 7–2, скв. 65-9-5 – нередко.

Распространение. Середина нижнего миоцена; скв. 166, 65.

ЛИТЕРАТУРА

Жузе А.П. Морские диатомовые миоценового и плиоценового возраста Дальнего Востока // Ботан. материалы. Отд. споровых растений Ботан. ин-та АН СССР. 1961. Т. 14. С. 59–70.

Жузе А.П. Олигоцен-миоценовые биостратиграфические зоны диатомей тропической области Тихого океана // Микропалеонтология океанов и морей. М.: Наука, 1974. С. 34–48.

Жузе А.П. Новые олигоценовые виды диатомей тропической части Тихого океана // Ботан. журн. 1975. Т. 60. С. 812–815.

Радионова Э.П. Нижнемеловые диатомеи тропической зоны запада Тихого океана. // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1985. № 7. С. 62–73.

Темнискова-Топалова Д.Н., Козыренко Т.Ф., Моисеева А.И., Шешукова-Порецкая В.С. Новый род Pontodiscus (Bacillariophita) // Ботан. журн. 1982. № 8. С. 1308–1311.

Barron J. Middle Miocene biostratigraphy of DSDP Site 77B in Eastern Equatorial Pacific // Geosci. J. 1981. Vol. 2, N 2. P. 137–144.

Barron J. Latest Oligocene through early Middle Miocene diatom biostratigraphy of the Eastern Tropical Pacific // Mar. Micropaleontol. 1983. Vol. 7. P. 487–515.

Barron J. Late Eocene to Holocene biostratigraphy of the Equatorial Pacific ocean, Deep Sea Drilling Project Leg 85 // Init. Rep. DSDP. 1985a. Vol. 85. P. 413–456.

Barron J. Miocene to Holocen planktic diatoms // Biostratigraphy by marine plankton / Ed. H.M. Bolli, J.B. Saunders. Cambridge: Cambridge Univ. press, 1985b. P. 763–810.

Brun J. Diatomées espéces nouvelles marines, fossiles ou pelagiques // Mem. Soc. phys., hist. natur. 1891. Vol. XXXI, N 1, pt. II. P. 1–47.

Bukry D. Miocene Corbisema triacantha zone phytoplankton from Deep Sea Drilling Project, Sites 415 and 416, off Northwest Arfica // Init. Rep. DSDP. 1980. Vol. 50. P. 507–523.

Castracane Degli Anteminelli: Rep. sci. Results HMS Challenger: Botany. L., 1886. Vol. 2. 78 p.

Fenner J. Cenozoic diatom biostratigraphy, of the equatorial and Southern Atlantic ocean // Init. Rep. DSDP. Suppl. 1978. Vol. 38/41. P. 491–623.

Fenner J. Eocene-Oligocene planktic diatom stratigraphy in the low latitude and high Southern latitudes // Micropaleontology. 1984. Vol. 30, N 4. P. 319–342.

Fenner J. Paleogene and Late Cretaceous planktic diatom stratigraphy // Biostratigraphy by marine plankton / Ed. H.M. Bolli, J.B. Saunders. Cambridge: Cambridge Univ. press, 1985. P. 713–762.

Gombos A.M. Fossil diatoms from Leg 7, Deep Sea Drilling Project // Micropaleontology. 1975. Vol. 21, N 3. P. 306–333.

Gombos A., Ciesielski P. Late Eocene to Early Miocene diatoms from the Southwest Anlantic // Init. Rep. DSDP. 1983. Vol. 71. P. 583–634.

Greville R.K. Descriptions of new and rare diatoms // Trans. Microsc. Soc. London. N.S. 1866. Vol. 14. P. 77–86, 121–130.

Jousé A.P. Diatoms biostratigraphy on the generic level // Micropaleontology. 1978. Vol. 24, N 3. P. 316–326.

Kanaya T. Some aspects of Pre-Quaternary diatoms in the oceans. L.: Cambridge Univ. press, 1971. P. 545–565.

Kolbe R.W. Diatoms from equatorial Pacific cores // Swedish Deep Sea Exped.: 1947–1948 Rep. 1954. Vol. 6, N 1. P. 1–49.

Lohman K.E. Middle Miocene diatoms from the Hammond Wall, Maryland // Dep. Geol. Mines and Water Resour. Bull. 1948. Vol. 2. P. 151.

Lohman K.E. Lower Middle Miocene marine diatoms from Trinidad // Naturforsch. Ges. Basel. Verh. 1974. Bd. 84. S. 336–360.

Pantocsek J. Beiträge zur Kenntnis der fossilen Bacillarien // Mar. Bac illar. 1886. Bd. 1. S. 75.

Rattray J. A revision of the genus Cocsinodiscus and some allied genera // Proc. Roy. Soc. Edinburgh. 1888/1889. Vol. XVI. P. 449–693.

Reinhold T. Fossils diatoms of the Neogene of Jawa and their zonal distribution // Verh. van het geol.-hijnbouw. genootschap voor. Ned. en Kolon. Ser. geol. 1937. S. 43–133.

Schader H.J. Cenozoic planktonic diatom biostratigraphy of the Southern Pacific ocean // Init. Rep. DSDP. 1976. Vol. 35. P. 605–672.

Schrader H.J., Fenner J. Norwegian Sea Cenozoic diatoms biostratigraphy // Ibid. Vol. 38. P. 921.

Simonsen R. Ideas for a more natural system of the central diatoms // Nova hedwigia. 1972. Bd. 39. S. 37–54.

Toni I.B., de. Sylloge algarum omnium hucusque cognitarum. Vol. II. Bacillariae. Sec. III Cryptoraphideae // Tupis Seminarii, Patavii, 1894. P. 818–1556.

Van Heurck H. Treatise on the Diatomaceae. L., 1896. 556 p.

Van Landingham S.L. Catalogue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonyms. Pt II. Bacteriastrum through Coscinodiscus. Cramer, 1963.

Diatom morphology of the genus Cestodiscus from the Lower-Middle Miocene deposits of the Pacific tropical zone

E.P. Radionova

After investigation of ultrastructure elements in electronic microscope the revision of the diatom gender Cestodiscus from the Lower-Middle Miocene deposits of the Pacific tropical zone was carred out. The difference between the genus Cestodiscus and genera Coscinodiscus, Aulacodiscus and Actinocyclus is shown. Morphological (and genetical) closeness with the genus Actinocyclus is outlined. Evolution of ultrastructure elements during the Lower-Middle Miocene in noted. 10 known species are redescribed and 2 new ones are given.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 29 Вопросы микропалеонтологии 1987

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук Д.М. Раузер-Черноусова

УДК 582.251 : 551

Н.Г. МУЗЫЛЕВ, Э.П. РАДИОНОВА

Геологический институт Академии наук СССР

ДИАТОМЕИ И НАННОПЛАНКТОН НИЖНЕГО–СРЕДНЕГО МИОЦЕНА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА

ВВЕДЕНИЕ

Еще в прошлом веке З. Эренберг [Ehrenberg, 1854] в своей знаменитой "Микрогеологии" описал впервые представителей диатомовых водорослей и наннопланктона. Но в дальнейшем изучение этих групп водорослей шло различными путями.

Почти на сто лет был забыт наннопланктон, его изучение было уделом отдельных энтузиастов. К середине 60-х годов выяснилась исключительная стратиграфическая ценность наннопланктона. По времени это удачно совпало с началом глубоководного бурения в океанах. Массовый материал из многих географически разобщенных скважин позволил за считанные годы создать высокоразрешающую зональную шкалу кайнозоя и доказать ее применимость в тропических и умеренных широтах всего земного шара. Морфологическое, таксономическое, филогенетическое изучение наннопланктона опаздывало и шло вслед за стратиграфическими исследованиями.

Диатомология же к середине 60-х годов имела в своем активе хорошо разработанные морфологию, систематику, таксономию, экологию диатомовых водорослей, множество классических описательных монографий. Но диатомовая стратиграфия кайнозоя находилась в младенческом состоянии. Тому были причины и объективного (на материках известно не так уже много полных разрезов кайнозоя с диатомеями) и субъективного (изучение диатомей традиционно находилось в руках биологов-морфологов) порядка. Поэтому, когда начал поступать массовый материал глубоководного бурения по кайнозою, ни одну из местных диатомовых схем, разработанных на материковых разрезах, не удалось применить в океанах. Впервые выяснились и масштабы климатической дифференциации в распределении диатомей.

Исследования последних лет по северу Тихоокеанской области дают обнадеживающие результаты для создания единой диатомовой шкалы для высоких и умеренных широт [Kanaya, Koizumi, 1970; Koizumi, 1977; Keller, Barron, 1981; Poore, Barron, Addicott, 1984].

Для верхнего миоцена–голоцена тропических широт используется зональная шкала Л. Баркла [Burckle, 1972]. Подразделения шкалы выделены в отложениях Тихого, Индийского, Атлантического океанов, т.е. являются реально прослеживающимися единицами. Но надежных зон для нижнего–среднего миоцена пока не установлено. Работы в этом направлении ведутся. Достаточно назвать исследования А.П. Жузе [Jouse, 1973] по Каролинскому поднятию, Л. Баркла [Burckle, 1978, Burckle, Opdyke, 1976], Дж. Бэррона [Barron, 1980, 1983, 1985] по восточным районам тропической области Тихого океана, Г. Харпера и др. [Harper et al., 1982], А.П. Жузе, Г.Х. Казариной, В.В. Мухиной [Jouse et al., 1982] по Центрально-Американскому желобу и др.

Таким образом, в самом обобщенном виде последовательность диатомовых комплексов в раннем–среднем миоцене уже известна, хотя из-за недостатка фактического материала подразделения, выделенные по диатомеям, часто не смыкаются, а стратиграфические интервалы видов, входящих в них, точно не установлены. Поэтому первоочередная задача – это выявление непрерывной последовательности ранне–среднемиоценовых комплексов и их широкое площадное прослеживание.

Столь же серьезный вопрос – определение возраста подразделений. Напомним, что в основе стратиграфии морского неогена лежит зональная шкала по планктонным фораминиферам, и только приведением к ней достоверно определим возраст тех или иных толщ и интервалов. Для определения возраста можно использовать зональные шкалы и по другим группам ископаемых. Но с высокой степенью достоверности скоррелированы только шкалы по планктонным фораминиферам и наннопланктону, в сопоставлении шкал по планктонным фораминиферам и радиоляриям есть еще неясные моменты. Последнее относится и к корреляции с палеомагнитной шкалой неогена.

Из этих рассуждений вырисовывается идеальный объект исследования: непрерывные разрезы, содержащие разнообразные ассоциации диатомей, с одной стороны, а с другой – планктонных фораминифер и(или) наннопланктона. Непрерывные разрезы совсем не уникальны для океанических акваторий, но нанно-фораминиферово-диатомовые фации в них довольно редки. Они описаны, например, в плиоцене Центрально-Американского желоба (рейс 67 "Гломар Челленджера"), в среднем миоцене восточной части экваториальной зоны Тихого океана (рейс 9, скв. 77).

Таким образом, на практике задача может быть решена изучением целой серии разрезов, различно охарактеризованных диатомеями и карбонатным планктоном, и последующим синтезом результатов.

Подобные работы проведены В.А. Крашенинниковым с соавторами [1983] для плиоцен-четвертичных отложений Восточно-Тихоокеанского хребта и Галапагосской спрединговой зоны по планктонным фораминиферам, наннопланктону, радиоляриям и диатомеям; а также Дж. Бэрроном, Л. Барклом, Г. Келлер [Keller, Barron, Burckle, 1982] для верхней части среднемиоценовых–плиоценовых отложений северной области Тихого океана по скв. КС–12–66 Ламонтской обсерватории и скв. 77В, 58, 173, 310, 62, 292 Проекта глубоководного бурения. В последней работе хорошая корреляция по группам карбонатного и кремневого планктона получена для Восточных районов Тихого океана: скв. 77В и 158 для тропической, скв. 173 – для умеренной зоны.

С этой же целью авторы статьи исследовали распределение диатомей и наннопланктона в нижне-среднемиоценовых отложениях тропических широт восточной части Тихого океана, вскрытых в скв. 64 (Каролинское поднятие), 63 (Восточно-Каролинская котловина), 289 (поднятие Онтонг-Джава), 166 и 66 (Центрально-Тихоокеанская котловина рейсов 7, 17 и 30 "Гломар Челленджера". Характеристика разрезов (литология, мощность, зональное деление, уровни отбора образцов) представлена на рисунке (см. вкл.).

Наннопланктон обнаружен в скв. 63.1, 166, 289. Ранее наннопланктон из скв. 63.1 исследовали Э. Мартини и Т. Уорсли [Martini, Worsley, 1971] и Д. Бакри [Bukry, 1971]; из скв. 166 – П. Рот [Roth, 1973] и Д. Бакри [Bakry, 1973]; из скв. 289 – С. Шафик [Shafic, 1975] и Д. Бакри [Bukry, 1975].

Переизучение наннопланктона из этих прекрасно обработанных разрезов не самоцель, а сделано направленно – в расчете именно на последующую корреляцию нанно-планктонной шкалы со шкалой по диатомеям (или по любой другой группе). Поскольку наннопланктонная шкала берется как сравнительный эталон, то особенно важно оценить степень достоверности и точность положения каждой из зональных границ.

Достоверность границы – это прежде всего надежность ее палеонтологического обоснования. В отдельных интервалах скважин обедненные комплексы наннопланктона определяют положение соответствующей границы только как "не выше" или "не ниже" какого-либо образца. Детальность отбора образцов также контролирует точность

проведения границ. Образцы в изученных скважинах отбирались в среднем через 1,5 м, т.е. один образец на одну секцию керна. Следовательно, такова и максимальная точность проведения той или иной границы (при условии ее безупречного палеонтологического обоснования). Детальность отбора образцов из скв. 289 заметно ниже: преимущественно через 9 м, т.е. один образец на один керн. В некоторых случаях точность проведения границ по наннопланктону в скв. 289 можно повысить, используя уже упоминавшиеся работы Д. Бакри и С. Шафика. Вообще же недостаточная детальность отбора образцов из скв. 289 в значительной степени нивелируется огромными скоростями осадконакопления в разрезе.

Ранее диатомеи изучались в скв. 166 и 66.1. Д. Бакри [Bukry, 1973] для скв. 166 приводит данные о распределении наннопланктона, силикофлагелят и отчасти диатомей в одних и тех же интервалах. Он указывает, что интервалы 166-2, 166-3 по силикофлагеллятам соответствуют зоне Distephanus crux (верхний миоцен—плиоцен). Интервал 166-5 (секции 166-5-4, 166-5-5) принадлежит зоне Discoaster hamatus по наннопланктону и зоне Coscinodiscus plicatus по диатомеям. Зоны по силикофлагеллятам и диатомеям, упоминаемые Д. Бакри [Bukry, 1973], были предложены им для расчленения неогеновых радиоляриевых илов тропической области Тихого океана. Эти шкалы, составленные на раннем этапе изучения океанических осадков по Проекту глубоководного бурения, носят предварительный характер и в настоящее время не используются.

Диатомеи скв. 66.1 изучались А. Гомбосом [Gombos, 1975]. Он приводит таблицу распределения диатомей для среднего миоцена—плейстоцена, но зональное расчленение дает только для верхнемиоцен-плиоценового интервала, применяя для этого шкалу Л. Баркла.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ НАННОПЛАНКТОНА

Самый полный разрез нижнего миоцена—нижней части верхнего миоцена вскрыт в скв. 289. Эти отложения формировались на глубинах выше уровня карбонатной компенсации и содержат разнообразные комплексы наннопланктона, не затронутые растворением. Обратный (и обычный для тропических широт) процесс – избыточное нарастание кальцита – развит на дискоастерах очень сильно, но не приводит, как правило, к утере ими диагностических признаков. Осадки этого же возрастного интервала в скв. 166 отлагались на критических глубинах. В ассоциациях наннопланктона сохранились только виды, стойкие к растворению, т.е. почти исключительно дискоастеры. Плаколитов очень немного, но нередки их краевые ободки (одна из последних стадий растворения плаколитов). Наконец, накопление нижне-среднемиоценовых осадков скв. 63.1 происходило на глубинах выше критической; наннопланктон имеет вполне удовлетворительную сохранность, вторичные его изменения незначительны.

Наиболее древние отложения, принадлежащие к верхней части зоны Triquetrorhabdulus carinatus, выделены в скв. 289 (интервал от обр. 82-3, 52-54 см до обр. 61-6, 50—52 см) и в скв. 166 (интервал от обр. 8-5, 120—122 см до обр. 7-1, 48—50 см). Ассоциация наннопланктона в скв. 289 включает зональный вид, Coccolithus pelagicus, Cyclicargolithus floridanus, Discoaster deflandrei, Sphenolithus moriformis, Coronocyclus nitescens. В верхней части этого интервала спорадически встречается Discoaster druggi (от обр. 71-1, 52—54 см до обр. 64-3, 100—102 см), на основании чего проводится подошва подзоны Discoaster druggi зоны Triquetrorhabdulus carinatus.

С. Шафик [Shafik, 1975] появление Discoaster druggi в скв. 289 отмечает несколько ниже (обр. 72-3, 30—31 см). Такие небольшие расхождения объясняются крайней спорадичностью находок Discoaster druggi, что отмечалось и Д. Бакри [Bukry, 1973].

Одновозрастные ассоциации наннопланктона из скв. 166 предельно обеднены (из-за вторичного растворения) и состоят из многочисленных Discoaster deflandrei и единичных D. druggi.

Отложения зоны Sphenolithus belemnos пройдены только в скв. 289 (интервал

от обр. 60-2, 50–52 см до обр. 58-3, 50–52 см) и содержат, кроме зонального вида, единичные Orthorhabdulus serratus, Triquetrorhabdulus carinatus, Tr. milowi, многочисленные Discoaster deflandrei, Cyclicargolithus floridanus и др.

С. Шафик изучил и распределение наннопланктона из этого разреза по более детальной последовательности образцов; по его данным, подошва зоны Sphenolithus belemnos проходит несколько ниже (обр. 60cc).

Выше зоны Sphenolithus belemnos отложения с наннопланктоном выделены в скв. 289 (интервал от обр. 57-2, 50–52 см до обр. 48-4, 50–52 см). Это нерасчлененные осадки зоны Helicosphaera ampliaperta–Sphenolithus heteromorphus. Ассоциация включает довольно многочисленные Sph. heteromorphus, Discoaster exilis, D. deflandrei, Cyclicargolithus floridanus. Надежно разделить этот интервал на зоны не удается из-за отсутствия Helicosphaera ampliaperta – вида, растворяющегося уже на небольших глубинах. Помимо исчезновения H. ampliaperta, подошва зоны Sphenolithus heteromorphus обычно маркируется и резким падением численности Discoaster deflandrei. Если руководствоваться последним критерием, то в скв. 289 подошва зоны Sphenolithus heteromorphus может быть помещена не ниже обр. 49-3, 50–52 см; в скв. 63.1. – не ниже обр. 12-2, 50–52 см.

В скв. 166 отложения зон Sphenolithus belemnos и Helicosphaera ampliaperta не установлены из-за неполного выхода керна. Выше по разрезу вскрыты осадки с бедным комплексом наннопланктона зоны Sphenolithus heteromorphus (обр. 6cc).

В скв. 63.1 подошва интервала зон Helicosphaera ampliaperta – Sphenolithus heteromorphus не фиксируется; кровля интервала помещена между обр. 9-2, 50–52 см и обр. 8-6, 48–50 см.

Следующая зона Discoaster exilis выделена во всех трех скважинах. В скв. 289 (интервал от обр. 47-4, 50–52 см до обр. 37-5, 55–57 см) наннопланктонная ассоциация зоны состоит из Discoaster exilis, D. deflandrei, Sphenolithus sp. sp. (мелкие формы), Sph. moriformis, Reticulofenestra speudoumbilica, Coccolithus pelagicus s. lato и др. В обр. 40-3, 50–52 см найдены единичные экземпляры Discoaster kugleri. Следовательно, не выше этого образца должна проходить граница между подзонами зоны Discoaster exilis, нижней подзоной Coccolithus miopelagicus и верхней подзоной Discoaster kugleri.

В скв. 63.1 (интервал от обр. 8-6, 48–50 см до обр. 7-2, 50–52 см) осадки зоны содержат примерно такой же набор видов. Единичные экземпляры Discoaster kugleri появляются с обр. 7-3, 50–52 см.

Наконец, в скв. 166 выделяется только (видимо, из-за уже упоминавшегося пропуска в отборе керна) подзона Discoaster kugleri зоны Discoaster exilis. Ассоциация наннопланктона этой подзоны прослеживается, начиная с обр. 5-5, 48–50 см, и включает единичные Discoaster kugleri, D. bollii, редкие D. deflandrei и D. exilis. Положение в разрезе кровли зоны Discoaster exilis довольно неопределенно; видимо, она проходит не ниже обр. 5-1, 67–69 см.

Зона Catinaster coalitus определена только в скв. 63-1 (обр. 6-6, 49–51 см и 6-5, 50–52 см) и 289 (обр. 36-6, 20–22 см). Отложения зоны в скв. 63-1 содержат зональный вид, Discoaster exilis, D. deflandrei, Sphenolithus sp. sp. (мелкие формы), Sph. moriformis, Coccolithus pelagicus s.l., Reticulofenestra pseudoumbilica и др.

В скв. 289 зона Catinaster coalitus выделяется, по данным С. Шафика, в интервале от обр. 37,6, 35–36 см до обр. 37-1, 30–31 см. В нашем распоряжении был только один обр. (36–6, 20–22 см) с ассоциацией приблизительно такой же, как вышеописанная. В этой части разреза C. coalitus не найден и С. Шафиком, т.е. распределение зонального вида по разрезу спорадично.

Зона Discoaster hamatus выделена в скв. 289 (обр. 35-3, 55–57 см и 34-4, 55–57 см) и в скв. 63-1 (инетрвал от обр. 6-4, 48–50 см до обр. 5-1, 48–50 см). Исключительно разнообразный комплекс определен из скв. 63-1: Discoaster hamatus, D. neohamatus, D. calcaris, D. deflandrei, D. aff. bellus, D. bollii, D. variabilis, D. pseudovariabilis, D. aff. pansus, Catinaster caliculus и др. По появлению Catinaster caliculus (с обр. 5-4, 49–

50 см) этот интервал делится на две подзоны: Helicosphaera kamptneri (нижняя) и Catinaster caliculus (верхняя).

Отложения зоны Discoaster hamatus в скв. 289 содержат менее разнообразный комплекс наннопланктона, разделить осадки на подзоны не удается.

Зона Discoaster neohamatus установлена в скв. 289 (интервал от обр. 3-2, 55–57 см до обр. 27-5, 55–57 см). Комплекс наннопланктона включает D. neohamanus, D. deflandrei, Reticulofenestra pseudoumbilica, Coccolithus pelagicus, Triquetrorhabdulus rugosus, массовые Sphenolithus sp. sp. (мелкие формы) и др.

В скв. 166 отложения выше зоны Discoaster exilis (интервал от обр. 4-5, 50–52 см до обр. 3-26, 50–52 см) очень слабо охарактеризованы наннопланктоном. Относительно разнообразный комплекс обнаружен в обр. 3-2, 50–52 см: единичные Discoaster loeblichi, D. bollii, D. surculus, D. berggrenii. Скорее всего, это переходные отложения между зонами Discoaster neohamatus и Discoaster quinqueramus.

Д. Бакри [Bukry, 1973] в рассмотренном интервале удалось обнаружить еще два уровня с более или менее представительным наннопланктоном: обр. 4-4, 50–52 см отнесен к зоне Discoaster hamatus, обр. 4-1, 50–52 см – к зоне Discoaster neohamatus.

П. Рот [Roth, 1973] весь интервал от обр. 5CC до обр. 4–1 коррелирует с зоной Discoaster kugleri.

Отдельно остановимся на возможных перерывах в скв. 289. Г. Келлер и Д. Бэррон [Keller, Barron, 1983] предположили перерыв, приходящийся на часть зоны Sphenolithus belemnos. По наннопланктону он в какой-то степени доказывается необычно резким изменением ассоциаций на нижней границе зоны (одновременное появление пяти видов), хотя в достоверно непрерывных разрезах переход между зональными комплексами более постепенный. Если исходить из такого критерия, то еще один перерыв можно предположить на границе зон Catinaster coalitus и Discoaster hamatus. Действительно заметная и существенная перестройка в составе миоценовой наннофлоры на этом рубеже в разрезе скв. 289 сведена к одному уровню обр. 35-3, 55–57 см, на котором неожиданного появляются многочисленные Discoaster bellus, D. neorectus, D. hamatus и др.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИАТОМЕЙ

Диатомеи встречены во всех рассматриваемых скважинах, однако их сохранность и представительность комплексов в разных районах и на разных стратиграфических уровнях неодинаковы. Более богатые комплексы обнаружены в радиоляриевых илах Центрально-Тихоокеанской впадины (скв. 166, 66.0, 66.1, 65). Глубины превышают здесь 4,5 км, и осадки почти лишены карбонатного материала. Несмотря на небольшую мощность (менее 60 м), миоценовые отложения имеют непрерывную последовательность, что позволяет проследить смену комплексов диатомей. В карбонатных отложениях Восточно-Каролинской впадины и поднятия Онтонг-Джава (скв. 63.1 и 289) комплексы диатомей обеднены, на многих уровнях встречены только единичные, труднорастворимые виды широкого стратиграфического диапазона. В этих отложениях наиболее достоверна корреляция среднемиоценовых отложений, где комплексы диатомей содержат до 25–30 видов.

Изменение комплексов диатомей на границе олигоцена и миоцена было нами изучено в скв. 166, 65, 66.0. В верхнеолигоценовых–нижнемиоценовых осадках Марианской котловины Жузе [Jousé, 1973] выделила зоны Coscinodiscus vigilans и Bogorovia veniamini. Первую она относила к олигоцену, вторую – к нижнему миоцену. На нашем материале такое расчленение подтверждается, однако зона Bogorovia veniamini имеет более узкий интервал и охватывает только нижнюю часть нижнего миоцена. В вышележащих осадках нижнего миоцена мы выделяем зоны Actinocyclus barroni и Cestodiscus rapax.

Отложения среднего миоцена как в Центрально-Тихоокеанской впадине, так и на поднятии Онтонг-Джава и в Восточно-Каролинской впадине расчленяются на зоны

Annelus californicus, Denticulopsis nicobarica, Actinocyclus ellipticus, Thalassionema hirosakiensis. Для расчленения верхнемиоценовых отложений использовалась шкала Л. Баркла [Burckle, 1972]. Граница зоны Coscinodiscus yabei, т.е. нижней зоны этой шкалы, не была определена Л. Барклом. В нашем материале диатомеи зоны Thalassionema hirosakiensis довольно резко меняются на типичный комплекс зоны Coscinodiscus yabei. Путем корреляции с зонами по наннопланктону установлено, что эта граница близка границам зон Catinaster coalithus и Discoaster hamatus. Таким образом, нижняя часть зоны Coscinodiscus yabei относится еще к среднему миоцену.

Первоначально зональные комплексы для нижнего–среднего миоцена выделены в Центрально-Тихоокеанской впадине (скв. 166, 66.1 и 66.0), далее они прослежены в скв. 65, а затем более обедненные – в скв. 63.1 и 289 в карбонатных илах Восточно-Каролинской впадины и поднятия Онтонг-Джава. Для всего нижне-среднемиоценового интервала, таким образом, установлена единая зональная последовательность.

Нижняя часть нижнего миоцена, зона Bogorovia veniamini, выделена в скв. 66.0 (интервал от обр. 3-1, 50–52 см до обр. 3-4, 50–52 см), скв. 65 (интервал от обр. 11-6, 50–52 см до обр. 11-2, 50–52 см), скв. 166 (от обр. 8-2, 50–52 см до обр. 7-6, 50–52 см). У нижней границы зоны происходит ряд изменений в составе основных элементов комплекса. Появляются косцинодискусы с "нодулем": Coscinodiscus oligocenicus var. nodosus, Cosc. vetistissimus и др. Широкое развитие получают косцинодискусы с ромбической створкой. Среди цестодискусов впервые отмечаются формы с волнистой створкой, низким загибом и гиалиновыми тяжами. С основания зоны появляются и первые актиноциклюсы.

Таким образом, в основании нижнего миоцена в зоне Bogorovia veniamini происходит зволюционное становление новых морфологических элементов у представителей косцинодискусов и цестодискусов, появляются первые актиноциклюсы.

Зона Actinocyclus barroni установлена в скв. 65 (интервал от обр. 10-4, 50–52 см до обр. 10-2, 50–52 см) и скв. 166 (от обр. 7-5, 48–50 см до обр. 7-3, 48–50 см). Нижняя граница маркируется появлением зонального вида. В ассоциации доминируют актиноциклюсы преимущественно группы родственной Act. barroni. Состав косцинодискусов ограничен: Cosc. vetustissimus, Cosc. longi, Cosc. levisianus. В целом ассоциация этой зоны бедна в видовом и родовом отношении. Верхняя граница зоны проводится по резкому уменьшению численности актиноциклюсов и массовому распространению цестодискусов.

Зона Cestodiscus garax выделена в скв. 65 (интервал от обр. 9-5, 50–52 см до обр. 9-3, 50–52 см), скв. 166 (от обр. 7-2, 48–50 см до обр. 7-1, 48–50 см), скв. 63.1 (обр. 14-1, 50–52 см). Зональный вид появляется и получает широкое распространение с основания зоны. Характерны также обильные Cest. pulchellus, Cest. stokesianus, Cest. intersectus. В основании зоны встречаются единичные Rhaphidodiscus marylandicus. Из актиноциклюсов, доминировавших в комплексе предыдущей зоны, сохраняется только Actinocyclus mutabilis и появляется, по-видимому, родственный ему Act. neogenicus. Более подробно флора нижнего миоцена рассмотрена в отдельной статье [Радионова, 1985].

Зона Annelus californicus отнесена нами к среднему миоцену и фиксируется в скв. 66.0 (обр. 2-3, 51–53 см и обр. 2-2, 50–52 см), скв. 66.1 (от обр. 8-6, 50–52 см до обр. 8-4, 50–52 см), скв. 63.1 (от обр. 11-5, 50–52 см до обр. 50–52 см), скв. 289 (обр. 54-4, 50–52 см и обр. 53-4, 25–27 см). Кроме зонального вида, доминируют также Coscinodiscus blysmos, Cosc. pseudoincertus. Появляются новые виды цестодискусов: Cestodiscus peplum, Cest. quadrus, Cest. pulchellus var. maculatus. Верхняя граница зоны проводится по исчезновению Annelus californicus и Denticulopsis punctata, появлению Denticulopsis nicobarica и массовому развитию Actinocyclus ingens. Зона Denticulopsis nicobarica выделена в скв. 66 (интервал от обр. 8-1, 48–50 см до обр. 8-3, 50–52 см). В комплексе доминируют Actinocyclus ingens, Denticulopsis nicobarica, Coscinodiscus endoi. Большинство видов цестодискусов предыдущей зоны сохраняется. У кровли зоны исчезают Cestodiscus peplum, Cest. rhombicus, Coscinodiscus levisianus.

Зона Actinocyclus ellipticus определена в скв. 66.1 (интервал от обр. 7-6, 48–50 см до обр. 7-1, 48–50 см), скв. 166 (обр. 5-5, 48–50 см и 5-4, 51–53 см), скв. 63-1 (интервал от обр. 8-6, 48–50 см до обр. 7-2, 48–50 см), скв. 289 (от обр. 47-4, 50–52 см до обр. 39-4, 50–52 см). С основания зоны начинается массовое распространение Actinocyclus ellipticus и появление Act. ellipticus var. javanicus, а несколько выше – Act. ellipticus var. elongatus и еще двух, по-видимому, новых вариететов этого вида. К доминантам комплекса относятся Act. ellipticus и Act. ingens (вместе с близкими последнему Act. tzugaroensis и Act. sparsipunctata). Широкое развитие получает группа косцинодискусов со сложно построенным нодулем: Coscinodiscus aeginensis и Cosc. tuberculatus. Оба характеризуют только данную зону и в значительном количестве экземпляров встречаются в ее верхней части. К кровле зоны приурочено исчезновение большинства видов группы Act. ingens и почти всех косцинодискусов с нодулем. С основания зоны появляется Asteromphalus humboltii.

Зона Thalassionema hirosakiensis выделена в скв. 66.1 (обр. 6-6, 45–47 см и обр. 6-4, 50–52 см), скв. 65 (интервал от обр. 7-3, 50–52 см до обр. 7-5, 50–52 см), скв. 166 (обр. 4-4, 46–48 см), скв. 63.1 (от обр. 6-5, 50–52 см до обр. 5-4, 49–51 см), скв. 289 (от обр. 37-5, 55–57 см до обр. 35-3, 55–57 см). В основании зоны появляются и получают широкое распространение Hemidiscus cuneiformis, Thalassionema hirosakiensis. Существенную роль в комплексе играют Coscinodiscus nodulifer и Nitzschia praereinholdii, ранее встречавшиеся только единично. Верхняя граница зоны – резкий рубеж. Здесь исчезает большинство представителей цестодискусов, в вышележащие отложения не переходят также Denticulopsis nicobarica, Nitzschia heteropolica, Thalassionema hirosakiensis, Actinocyclus ellipticus var. javanicus, Synedra jouseana, Cussia paleacea.

Резкость обеих границ этой зоны, доминирование в ней двух-трех видов при значительном сокращении числа остальных заставляет с осторожностью отнестись к определению ее объема. По-видимому, формирование комплекса зоны Thalassionema hirosakiensis происходило в условиях, значительно отличных от предшествующих и последующих. Массовое развитите Thalassionema hirosakiensis, характерное для апвеллингов, заставляет предполагать резкое изменение гидродинамических условий, прежде всего течений, что могло вызывать размывы внутри толщи осадков, заключающих этот комплекс и на ее границах.

Зона Coscinodiscus yabei установлена в скв. 66.1 (интервал от обр. 5-6, 50–52 см до обр. 5-2, 50–52 см), скв. 65 (интервал от обр. 7-2, 50–52 см до обр. 6-1, 50–52 см), скв. 63.1 (обр. 5-1, 48–50 см). Этой зоной начинается шкала Л. Баркла, нижняя граница зоны Coscinodiscus yabei им не определялась. Мы проводим ее по исчезновению перечисленных выше элементов, резкому увеличению в комплексе створок Coscinodiscus yabei, Cosc. nodulifer, появлению Thalassiosira burckliana, Nitzschia reinholdii. В середине зоны исчезают последние цестодискусы: Cestodiscus pulchellus var. maculatus, Cest. pulchellus, Cest. moroniensis.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ ПО ДИАТОМЕЯМ И НАННОПЛАНКТОНУ

Наиболее древние отложения, содержащие диатомеи и наннопланктон, отнесены к подзоне Discoaster druggi наннопланктонной зоны Triquetrorabdulus carinatus и вскрыты скв. 289 и 166 (см. таблицу и рисунок). В скв. 289 находки диатомей приурочены к верхней части интервала керна 62, это ассоциация зоны Actinocyclus barroni. В скв. 166 в отложениях подзоны Discoaster druggi диатомеи встречены на значительно большем числе уровней. Наннопланктонная подзона соответствует здесь верхней части диатомовой зоны Bogorovia veniamini, зоне Actinocyclus barroni и основанию зоны Cestodiscus rapax. Положение подошвы диатомовой зоны Bogorovia veniamini и кровли зоны Cestodiscus rapax относительно наннопланктонной шкалы остается пока неясным.

Ранее Л. Барклом [Burckle, 1978] было показано, что интервал распространения вида Annelus californicus ограничен верхней частью 16-й и нижней частью 15-й палеомагнитных эпох по шкале Опдайка; уровень появления фораминиферы Orbulina suturalis,

Соотношение зон по диатомеям и наннопланктону для отложений нижнего и среднего миоцена Тихого океана

Возраст		Зоны по наннопланктону [Bukry, 1973, 1975]		Зоны по диатомеям [Жузе, 1974; Радионова, 1985]
МИОЦЕН	Верхний	Discoaster neohamatus		Coscinodiscus yabei
	Средний	Discoaster hamatus	Catinaster calyculus	
			Helicosphaera kamptneri	
		Catinaster coalitus		Thalassionema hirosakaiensis
		Discoaster exilis	Discoaster kugleri	Actinocyclus ellipticus
			Catinaster miopelagicus	
	Нижний	Sphenolithus heteromorphus		Denticulopsis nicobarica
				Annelus californicus
		Helicosphaera ampliapert		Cestodiscus rapax
		Sphenolithus belemnos		
		Triquetro-rhabdulus carinatus	Discoaster druggi	Actinocyclus barroni
				Bogorovia veniamini
Олигоцен	Верхний		Discoaster deflandrei	Coscinodiscus vigilans

с которым коррелируется граница нижнего и среднего миоцена, приходится на середину этого интервала. Таким образом, граница нижнего и среднего миоцена проходит внутри зон как по наннопланктону, так и по диатомеям.

Граница между вышележащими диатомовыми зонами Actinocyclus ellipticus и Thalassionema hirosakiensis совпадает (с учетом детальности отбора образцов) с границей наннопланктонных зон Discoaster exilis и Catinaster coalitus. Это соотношение прослежено в скв. 63.1 и 289.

Наконец, зона Coscinodiscus yabei по диатомеям отвечает наннопланктонной зоне Discoaster hamatus и, по-видимому, Discoaster neohamatus. Таким образом, зона Coscinodiscus yabei занимает пограничное положение между средним и верхним миоценом. Корреляцию верхнемиоценовых зон по диатомеям и наннопланктону осуществить не удалось из-за недостатка образцов, содержащих те и другие органические остатки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В изученных разрезах тропической области западной и центральной части Тихого океана выделена последовательность из семи зон по диатомеям для нижнего и среднего миоцена: 1) Bogorovia veniamini, 2) Actinocyclus barroni, 3) Cestodiscus rapax (нижний миоцен), 4) Annelus californicus, 5) Denticulopsis nicobarica, 6) Actinocyclus ellipticus, 7) Thalassionema hirosakiensis (средний миоцен). Выше располагается зона Coscinodiscus yabei — нижняя в диатомовой шкале Л. Баркла, составленной для верхней части неогена и плейстоцена. Таким образом, впервые установлена непрерывная последовательность диатомовых зон для всего неогена центральной части Тихого океана.

Корреляция диатомовых и наннопланктонных зон позволила уточнить возраст вновь выделенных зон по диатомеям:

1) подошва и кровля диатомовой зоны Actinocyclus barroni находятся внутри нижнемиоценовой подзоны Discoaster druggi и зоны Triquetrorhabdulus carinatus по наннопланктону;

2) диатомовая зона Annelus californicus находится целиком внутри наннопланктон-

ной зоны Sphaenolithus heteromorphus, занимающей промежуточное положение между нижним и средним миоценом;

3) подошва диатомовой зоны Actinocyclus ellipticus и наннопланктонной зоны Discoaster exilis совпадают.

Совпадение подошвы и кровли наннопланктонной зоны Catinaster coalitus и диатомовой зоны Thalassionema hirosakiensis может быть в какой-то степени связано с перерывом (или серией перерывов), который предполагается для этого интервала по обеим группам.

Близость ряда границ по диатомеям и наннопланктону позволяет говорить об определенной синхронности в развитии обеих групп планктонных водорослей в течение среднего миоцена. Для нижнего миоцена эта закономерность не наблюдается, хотя, возможно, это связано с недостаточностью материала.

ЛИТЕРАТУРА

Крашенинников В.А., Казарина Г.Х., Куликова С.Б. и др. Стратиграфия плиоценовых и четвертичных осадков Восточно-Тихоокеанского хребта и Галапагосской спрединговой зоны по планктонным микроорганизмам // Систематика, экология и биостратиграфическое значение микроорганизмов. М.: Наука, 1983. С. 94–184. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 26).

Радионова Э.П. Нижнемиоценовые диатомеи тропической зоны западной части Тихого океана // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1985. № 7. С. 62–73.

Barron J. Miocene to Quaternary diatom biostratigraphy of DSDP Leg 57 off Northeast Japan: Scientific party // Init. Rep. DSDP. 1980. Vol. 56/57, pt II. P. 687–694.

Barron J. Late Cenozoic diatom biostratigraphy and paleooceanography of the middle latitude, Eastern North Pacific // Ibid. 1981. Vol. 63. P. 507–531.

Barron J. Latest Oligocene through early Miocene diatom biostratigraphy of the Tropical Pacific// Mar. Micropaleontol. 1983. N 7. P. 487–515.

Bukry D. Coccolith stratigraphy. Deep Sea Drilling Project, Leg, 7 // Init. Rep. DSDP. 1971. Vol. 7. P. 1513–1529.

Bukry D. Phytoplankton stratigraphy, Central Pacific Ocean. Deep Sea Drilling Project. Leg 17 // Ibid. 1973a. Vol. 17. P. 871–890.

Bukry D. Silicoflagellate and diatom stratigraphy Leg 16 Deep Sea Drilling Project // Ibid. 1973b. Vol. 16. P. 815–875.

Bukry D. Phytoplankton stratigraphy Southwest Pacific, Deep Sea Drilling Project. Leg 30 // Ibid. 1975. Vol. 30. P. 539–548.

Burckle L.H. Late Cenozoic planktonic diatom zones from the Eastern Equatorial Pacific // Nova hedwigia. 1972. Bd. 39. S. 217–246.

Burckle L.H. Early Miocene to Pliocene diatom datum level for the equatorial Pacific // Proc. Second Work. Group Meet. Biostratigr. Datum-Planes Pacif. Neogene. IGCP. 1978. N 144. P. 25–44.

Burckle L.H., Opdyke N.D. Late Neogene diatom correlations in the circum Pacific // Proc. First Intern. Congr. Pacif. Neogene Stratigr. Tokyo, 1976. P. 255–284.

Coulbourn W.T., Hesse R., Azéma L., Shiki T. A summary of the sedimentology of Deep Sea Drilling Project Leg 67 sites: The Middle America trench and slope off Guatemala – an active margin transect // Init. Rep. DSDP. 1982. Vol. 67. P. 747–758.

Ehrenberg C.G. Mikrogeologie das Erden und Felsen schaffende Wiken des unsichtbar kleinen selbstandigen Lebens auf der Erde. Leipzig, 1854. 374 S.

Gombos A. Fossil diatoms from Leg 7 Deep Sea Drilling Project // Micropaleontology. 1975. Vol. 21, N 3. P. 306–334.

Harper H., Rider I., Abbott W. Diatom biostratigraphy of sites 494, 496 and 497, Deep Sea Drilling Project. Leg 67 // Init. Rep. DSDP. 1982. Vol. 67. P. 447–455.

Jousé A.P. Diatoms in the Oligocene-Miocene-biostratigraphic zones of the tropical areas of Pacific Ocean // Nova hedvigia. 1973. Bd. 45. S. 333–357.

Jousé A.P., Kasarina G.K., Mukhina V.V. Distribution of diatoms in Pliocene and Pleistocene deposits from the Middle America trench off Guatemala // Init. Rep. DSDP. 1982. Vol. 67. P. 747–758.

Kanaya T., Koizumi I. The progress in the younger Cenozoic diatom biostratigraphy in the Northern circum-Pacific region // J. Mar. Geol. Soc. Jap. 1970. Vol. 6, N 2. P. 47–66.

Keller G., Barron J. Integrated planktic foraminiferal and diatom biochronology for the Northeast Pacific and the Monterey formation // Sec. Soc. Econ. Paleontol. Miner. 1981. P. 43–54.

Keller G., Barron J. Paleoceanographic implications of Miocene deep-sea hiatuses // Bull. Geol. Soc. Amer. 1983. Vol. 94, N 5. P. 590–613.

Keller G., Barron J.A., Burckle L.H. Paleomagnetic stable isotope, carbonate and microfossol stratigraphies in Upper Miocene sediments in the North Pacific Ocean // Mar. Micropaleontol. 1982. N 7. P. 327–357.

Koizumi I. Diatom biostratigraphy in the North Pacific region // Proc. First Intern. Congr. Pacif. Neogene Stratigr. Tokyo, 1977. P. 235–253.

Martini F., Worsley T. Tertiary calcareous nannoplankton from the Western Equatorial Pacific // Init. Rep. DSDP. 1971. Vol. 7. P. 1471–1508.

Poore R., Barron J., Addicott D. Biostratigraphy of the Northern Pacific Miocene // Pacific Neogene datum planes. Tokyo: Univ. Tokyo press, 1984.

Roth P. Calcareous nannofossils Leg 17, Deep Sea Drilling Project // Init. Rep. DSDP. 1973. Vol. 17. P. 675–796.

Shafic S. Nannofossil biostratigraphy of the Southwest Pacific, Deep Sea Drilling Project Leg 30 // Ibid. 1975. P. 549–598.

Diatoms and nannoplankton of the Central Pacific Lower-Middle Miocene

N.G. Muzylëv, E.P. Radionova

According to the DSDP Sites for the Central Pacific the diatom and nannoplankton stratigraphical subdivision is made. The Lower-Middle Miocene interval is subdivided into 7 diatom zones. For nannoplankton subdivision the Buckry's scale is used. The diatom zones age is determined by correlation with nannoplankton scale. Coincidence with a number of zones' boundaries for the Middle Miocene siliceous and carbonate plankton is shown; that allows to speak about certain evolutional synchronity of both the groups at this interval.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 29 **Вопросы микропалеонтологии** 1987

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук Д.М. Раузер-Черноусова

УДК 563.12:551.736.1

Т.Н. ИСАКОВА

Геологический институт Академии Наук СССР

О ПЕРЕИМЕНОВАНИИ ВИДА DAIXINA POSTSOKENSIS ISAKOVA, 1986 ИЗ ОТЛОЖЕНИЙ АССЕЛЬСКОГО ЯРУСА САМАРСКОЙ ЛУКИ

В 1986 г. было опубликовано описание Daixina postsokensis Isakova, sp. nov. (Исакова, 1986, с. 52, табл. IX, фиг. 3–5). Однако в том же 1986 г. вышла работа, в которой В.И. Давыдовым также описан новый вид Daixina (Ultradaixina) postsokensis Davydov (Давыдов, 1986, с. 116–117, табл. XII, фиг. 1) из отложений нижней части ассельского яруса Дарваза. Вследствие того что Daixina postsokensis Isakova, 1986, описанная из отложений нижней части ассельского яруса Самарской Луки, отличается от D. (Ultradaixina) postsokensis Davydov, 1986, нами предлагается переименовать D. postsokensis Isakova в D. pseudosokensis Isakova. Новое название указывает на близость этого вида с видом Daixina sokensis (Raus.) из гжельского яруса Самарской Луки.

On giving a new name to species Daixina postsokensis Isakova from the asselian stage deposits of the Samara Bend

T.N. Isakova

Instead of Daixina postsokensis Isakova the author suggests the name Daixina pseudosokensis Isakova since the first name turned out to be preoccupied.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

К статье С.Т. Ремизовой

Таблица

Оригиналы хранятся в коллекции № 204 Института геологии КОМИ филиала Академии наук СССР

Фиг. 1–8. Pseudofusulina indigaensis Grozdilova et Lebedeva

1 – экз. 204/4, *2* – экз. 204/5, *3* – экз. 204/6, *4* – экз. 204/7, *5* – экз. 204/8, *6* – экз. 204/9, *7* – экз. 204/10, *8* – экз. 204/11; осевые сечения; увеличение во всех случаях 7,5; нижняя пермь, сакмарский ярус, илибейский горизонт; Северный Тиман, р. Сула, обн. 11.

К статье Т.Н. Горбачик, О.Г. Козловой (табл. I–IV)

Таблица I

Фиг. 1–3. Hedbergella trocoidea (Gandolfi)

1 – экз. № Г-11–46, без обработки щелочью: *1а* – с пупочной стороны, × 150, *1б* – фрагмент поверхности камеры (четвертая от конца), × 3000; *2* – зк. № 1 (фрагмент 1), обработан щелочью, наружная поверхность камеры: *2а* – то же, сферолиты кальцита, × 800, *2б* – то же, каждый сферолит распадается на более дробные кристаллические элементы – группы столбиков, состоящих из кристаллов кальцита, × 5000; *3* – экз. № 1 (фрагмент 4), обработан щелочью, наружная поверхность камеры, × 19800. Нижний мел (средний апт) Крыма (окрестности Симферополя).

Таблица II

Фиг. 1, 2. Hedbergella trocoidea (Gandolfi)

1 – экз. № 1 (фрагмент 1), кристаллы, кальцита, слагающие сферолиты, × 20000; *2* – экз. № 1 (фрагмент 2), обработан щелочью, видна внутренняя и частично наружная поверхность камеры (слева): *2а* – × 800; *2б, в* – то же, участок наружной поверхности камеры; видны гексагональные кристаллы кальцита, образующие столбики; *2б* – × 5000, *2в* – более крупные кристаллические соединения; × 20000. Нижний мел (средний апт) Крыма (окрестности г. Симферополя).

Таблица III

Фиг. 1, 2. Globuligerina oxfordiana (Grigelis)

1 – экз. № Г 1–2, с пупочной стороны, раковина не обработана щелочью, × 700; *2а, б, в* – экз. № 2, раковина обрабатывалась щелочью 20 мин; спиральная сторона, *2а* – × 500, *2б, в* – то же, видны группы кристаллических соединений арагонита, *2б* – × 2500, *2в* – × 5000. Верхняя юра (оксфорд) Костромской области (с. Макарьево).

Таблица IV

Фиг. 1. Globuligerina oxfordiana (Grigelis)

Экз. № 3, пупочная сторона, раковина обрабатывалась щелочью 50 мин; *1а* – × 500, *1б* – × 1000, *1в, г* – × 5000; видны сферолиты, состоящие из столбиков, сложенных из прямоугольных кристаллов арагонита. Верхняя юра (оксфорд) Костромской области (с. Макарьево).

К статье Т.Н. Горбачик, К.И. Кузнецовой и Е.А. Успенской (табл. I–IV)

Изображенные экземпляры происходят из верхнеюрских и нижнемеловых отложений Кафанского района Армянской ССР. Коллекция № 4648 хранится в Геологическом институте Академии наук СССР.

Таблица I

Экземпляры, изображенные на фиг. *1, 18,* происходят из отложений оксфорда, остальные – из кимериджа–титона.

Фиг. 1. Guadryina vazazi Cushman et Glazewski
Экз. № 4648/1, продольное сечение, × 100.
Фиг. 2. Marssonella aff. doneziana Dain
Экз. № 4648/2, продольное сечение, × 100.
Фиг. 3. Mayncina ? sp.
Экз. № 4648/2, субэкваториальное сечение, × 100.
Фиг. 4. Marssonella sp.
Экз. № 4648/4, косое сечение, × 100.
Фиг. 5. Quinqueloculina ? sp.
Экз. № 4648/5, поперечное сечение, × 100.
Фиг. 6. Glomospira charoides (Parker et Jones)
Экз. № 4648/6, поперечное сечение, × 100.
Фиг. 7. Ammobaculites hagni Bhalla et Abbas
Экз. № 4648/7, продольное сечение, × 45.
Фиг. 8, 17. Nautiloculina cf. oolitica Mohler
8 – экз. № 4647/8, косое сечение, × 100;
17 – экз. № 4648/17, косое сечение, × 45.
Фиг. 9. Glomospira gordialis (Parker et Jones)
Экз. № 4648/9, поперечное сечение, × 100.
Фиг. 10, 11. Trocholina alpina Leupold
10 – экз. № 4648/10, продольное сечение, × 45;
11 – экз. № 4648/11, поперечное сечение у основания, × 45.
Фиг. 12. Ammobaculites aff. verus Dain
Экз. № 4648/12, продольное сечение, × 100.
Фиг. 13. Sigmoilina cf. microcostata Danitch
Экз. № 4648/13, продольное сечение, × 100.
Фиг. 14. Quinquelocilina aff. mitchurini Dain
Экз. № 4648/14, косое сечение, × 100.
Фиг. 15. Trocholina sp.
Экз. № 4648/15, косое сечение, × 45.
Фиг. 16. Quinqueloculina sp.2
Экз. № 4648/16, косое сечение, × 100.
Фиг. 18. Reophax cf. scorpiuris Montfort
Экз. № 4648/продольное сечение, × 100.

Таблица II

Все экземпляры происходят из отложений титона; все увеличения даны в 100 раз, за исключением фиг. 7 – в 45 раз.

Фиг. 1. Charentia evoluta Gorbatchik
Экз. № 4648/19, экваториальное сечение.
Фиг. 2. Textularia sp.
Экз. № 4648/20, продольное сечение.
Фиг. 3. Everticyclammina virgulina Koechlin
Экз. № 4648/21, экваториальное сечение.
Фиг. 4, 5. Guadryina aff. bucowiensis Cushman et Glazewski
4 – экз. № 4648/22, продольное сечение; *5* – экз. № 4648/23, косое сечение.
Фиг. 6. Ammobaculines ? aff. labythnangensis Dain
Экз. № 4648/24, продольное сечение.
Фиг. 7. Pseudocyclammina lituus (Yokoyamo)
Экз. № 4648/25, продольное сечение.
Фиг. 8. Lenticulina sp.
Экз. № 4648/26, экваториальное сечение.
Фиг. 9. Astacolus sp.
Экз. № 4648/27, последняя камера, поперечное сечение.
Фиг. 10. Spirillina neocomiana Mjatliuk
Экз. № 4648/28, экваториальное сечение.
Фиг. 11. Dentalina nana Reuss
Экз. № 4648/29, продольное сечение
Фиг. 12. Saracenaria sp.
Экз. № 4648/30, продольное сечение.

Фиг. 13. Discorbis ? sp.
Экз. № 4648/31, продольное сечение.
Фиг. 14. Pseudonodosaria humilis (Roemer)
Экз. № 4648/32, продольное сечение.
Фиг. 15. Dentalina sp.
Экз. № 4648/33, обломок, продольное сечение.

Таблица III

Все экземпляры происходят из отложений берриаса–валанжина; все увеличения даны в 100 раз, за исключением фиг. 1, 2, 4, 5 – в 45 раз.

Фиг. 1, 2, 4. Trocholina alpina (Leupold)
1 – экз. № 4648/34, продольное сечение; *2* – экз. № 4648/35, поперечное сечение; *4* – экз. № 4648/36, косое продольное сечение.
Фиг. 3. Trocholina molesta Gorbatchik
Экз. № 4648/37, продольное сечение.
Фиг. 5. Pseudobolivina sp.
Экз. № 4648/38, продольное сечение.
Фиг. 6, 7. Textularia sp. I
6 – экз. № 4648/39, *7* – экз. № 4648/40, продольное сечение.
Фиг. 8. Pseudocyclammina? sp. 2
Экз. № 4648/41, поперечное косое сечение.
Фиг. 9. Pseudocyclammina sp. 1
Экз. № 4648/42, продольное сечение.
Фиг. 10. Nautiloculina aff. oolithica Mohler
Экз. № 46/43, субпоперечное сечение.
Фиг. 11. Gaudryina sp.
Экз. № 4648/44, продольное сечение.
Фиг. 12. Textularia crimica (Gorbatchik)
Экз. № 4648/45, продольное сечение.
Фиг. 13, 14. Verneuilinoides subminuta Gorbatchik
13 – экз. № 4648/46, продольное сечение; *14* – экз. № 4648/47, поперечное сечение.
Фиг. 15, 16. Melathrokerion spirialis Gorbatchik
15 – экз. № 4648/48, косое продольное сечение; *16* – экз. № 4648/49, субэкваториальное сечение.

Таблица IV

Все экземпляры происходят из отложений берриаса–валанжина, за исключением 4 и 6 – из готерива; фиг. 4, 7 даны с увеличением в 45 раз, остальные – в 100 раз.

Фиг. 1. Kilianina? sp.
Экз. № 4648/50, продольное сечение апикальной части.
Фиг. 2. Globospirillina ? sp.
Экз. № 4648/51, продольное сечение.
Фиг. 3. Everticyclammina sp.
Экз. № 4648/52, поперечное сечение.
Фиг. 4. Haplophragmoides cf. vocontianus Moullade
Экз. № 4648/53, продольное сечение.
Фиг. 5. Saracenaria cf. valanginiana Bartenstein et Brand
Экз. № 4648/54, продольное сечение.
Фиг. 6. Gaudryina neocomiana Chalilov
Экз. № 4648/55, продольное сечение.
Фиг. 7. Patellina feifeli Paalzow
Экз. № 4648/56, продольное сечение.
Фиг. 8. Spirophthalmidium inflatum Antonova
Экз. № 4648/57, поперечное сечение.
Фиг. 9. Trochammina sp.
Экз. № 4648/58, поперечное сечение.
Фиг. 10. Melathrokerion ? sp.
Экз. № 4648/59, поперечное сечение, молодая особь.

К статье В.А. Крашенинникова, В.И. Муравьева, Д.И. Головина, А. Швеки, Р. Хелу, Х. Нсейр

Таблица

Фиг. 1. Строение глауконит-фосфатной глобули
Чешуйки – глауконит, овальные частицы – коллофан, СЭМ.
Фиг. 2а,б. Зерно глауконита с включениями гидроокислов железа
2а – зональное и пятнистое расположение глобулярных частиц гидроокислов железа (черное) в зерне глауконита, х 30, проходящий свет; 2б – глобули гидроокислов железа с игольчатыми частицами нонтронита по периферии, СЭМ.

К статье Э.П. Радионовой (табл. I–VI)

Таблица I

Фиг. 1–3. Строение двугубого выроста с внутренней стороны створки:
1 – Actinocyclus ingens, 66.0-2-3, 50–52 см; *2* – Coscinodiscus ingens, 66.0-2-3, 50–52 см; *3* – Cestodiscus quadrus, 66.1-7-2, 50–52 см.
Фиг. 4–8. Cestodiscus trinitalis Grunov
4 – наружная сторона створки с вогнутым центром, вид сбоку, 66.1-7-2, 50–52 см; *5–7* – вид створки сверху и деталь, 66.1-8-6, 50–52 см; *6* – вид сбоку, структура загиба, видны отверстия лабиатных выростов, гиалиновые полоски, идущие от загиба и гиалиновые ободки вокруг отверстий выростов.

Таблица II

Фиг. 1, 2. Actinocyclus ingens Ralf
1 – наружная сторона створки; *2* – строение загиба и ложного узелка, 66.0-2-3, 50–52 см.
Фиг. 3–5. Cestodiscus pulchellus Greville
Внешняя сторона створки; *3* – 66.1-8-6, 50–52 см; *4, 5* – 66.0-2-2, 50–52 см; вид сверху и сбоку, видно нарастание дополнительного слоя кремнезема.
Фиг. 6–8. Cestodiscus parmula Castracane
6 – 166-8-2, 50–52 см, × 900; *7* – 166-8-6, 50–52 см, × 1000; *8* – 166-7-4, 50–52 см, вид створки сбоку.

Таблица III

Фиг. 1. Cestodiscus coronatus Castracane
166-7-3, 50–52, × 1000.
Фиг. 2. Cestodiscus trochus Castracane
65-9-5, 50–52, × 900.
Фиг. 3. Cestodiscus intersectus Brun
66.1-7-2, 50–52.
Фиг. 4. Cestodiscus pulchellus var. maculatus Koble (= Cest. intersectus)
66.0-2-3, 50–52, × 900.
Фиг. 5–7. Стадии зарастания поверхности створки кремнеземом: *5* – Cest. pulchellus var. maculatus; *6, 7* – неопределимые формы; 66.0-2-2, 50–52 см, 66.0-2-3, 50–52 см.

Таблица IV

Фиг. 1–4. Cestodiscus quadrus Lohman: *1, 2* – выпуклая створка с оперкулированным ложным узелком, 66.0-2-2, 50–52 см; *3* – створка с гиалиновыми полосками, доходящими до центра, 66.0-2-2, 50–52 см; *4* – слабо вогнутая створка со сшелушенным наружным слоем кремнезема, 66.1-8-6, 50–52 см.
Фиг. 5–7. Cestodiscus japonicus Cleve: *5* – наружная сторона створки, 66.1-7-2, 50–52 см; *6* – внутренняя сторона створки с обломанным краем; *7* – то же, вид сбоку, видно соотношение гиалиновой полоски и двугубого выроста, 66.1-7-2, 50–52 см.

Таблица V

Фиг. 1, 2. Cestodiscus umbonatus sp. nov.: *1* – 166-7-6, 50–52 см, вид сбоку; *2* – 65-9-1, 50–52 см, × 1000.
Фиг. 3, 4. Cestodiscus stokesianus Greville: *3* – 66.0-2-2, 50–52 см, × 1000; *4* – 166-7-4, 48–50 см.

Фиг. 5, 7. Cestodiscus peplum Brun: 66.0-2-3, 50–52 см; *5* – наружная сторона створки, *7* – внутренняя сторона створки.
Фиг. 6. Actinocyclus barroni var. Внутренняя сторона створки, 166-7-6, 48–50 см.

Таблица VI

Фиг. 1. Cestodiscus praerapax sp. nov: 166-7-1, 48–50 см; × 1000.
Фиг. 2–8. Cestodiscus rapax: *2* – 65-9-5, 50–52 см, × 1000; *3* – наружная сторона створки с вогнутым краем, многолучевая форма, 66.1-8-6, 50–52 см; *4, 5* – то же, трехлучевая форма, вид сверху и сбоку, 66-7-2, 50–52 см; *6* – внутренняя сторона створки с прикраевым кругом двугубых выростов; *7* – наружная сторона створки с выпуклым центром, 66.1-7-2, 50–52 см; *8* – строение крупного двугубого выроста (макровырост), 66.1-7-2, 50–52 см.

СОДЕРЖАНИЕ

М.Н. Соловьева. Коррекция зональных фораминиферовых шкал московского яруса СССР . 3
Ф.Р. Бенш. Ревизия систематики псевдофузулинид, рода Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931 и близких родов 20
С.Т. Ремизова. Уточнение стратиграфического распространения и морфологии вида Pseudofusulina indigaensis Grozdilova et Lebedeva, 1961 54
А.А. Сабиров. О систематике и таксономическом ранге паратурамминидей (фораминиферы) 60
А.В. Дженчураева. К систематике родов Pseudostaffella и Neostaffella (фузулиниды) 71
М.Н. Соловьева. О статусе и объеме рода Schellwienia Staff et Wedekind, 1910 76
С.А. Семина, М.Н. Соловьева, Ф.Р. Бенш. К установлению рода Anderssonites Syomina, Solovieva et Bensh, gen. nov. 78
Т.Н. Горбачик, О.Г. Козлова. Микроструктура стенки раковины планктонных фораминифер Hedbergella и Globuligerina 81
Т.Н. Горбачик, К.И. Кузнецова, Е.А. Успенская. Стратиграфическая приуроченность комплексов фораминифер в карбонатных разрезах верхней юры и нижнего мела Малого Кавказа . . 85
В.А. Крашенинников, В.И. Муравьев, Д.И. Головин, А. Швеки, Р. Хелу, Х. Нсейр. Стратиграфия, литология и глауконитовые горизонты палеогеновых отложений Пальмирид (Сирия) . . . 92
Н.Г. Музылев, Е.А. Пижонкова, К.А. Ходжахмедов. Стратиграфия нижнего палеогена Южной Туркмении (Западный Копетдаг, Малый Балхан, Гяурский Копетдаг) по наннопланктону. 114
Г.И. Кармишина, И.Ю. Неуструева. История развития пресноводных остракод в мезозое и кайнозое Евразии 127
Э.П. Радионова. Морфология диатомей рода Cestodiscus из нижне-среднемиоценовых отложений тропической зоны Тихого океана 141
Н.Г. Музылев, Э.П. Радионова. Диатомеи и наннопланктон нижнего–среднего миоцена центральной части Тихого океана 155
Т.Н. Исакова. О переименовании вида Daixina postsokensis Isakova, 1986 из отложений ассельского яруса Самарской луки 165

CONTENTS

Solovieva M.N. Correction of the USSR Moskovian stage zonal foraminiferal scales 3
Bensh F.R. Revision of the Pseudofusulins systematics, the genus Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931 and similar genera 20
Remisova S.T. Stratigraphical distribution and morphology determination of the Pseudofusulina indigaensis Grozdilova et Lebedeva, 1961 54
Sabirov A.A. On systematics and taxonomical range of Parathuramminidea (Foraminifera). 60
Dzenchuraeva A.V. To the systematic of the Pseudostaffella and Neostaffella (Fusulinida). 71
Solovieva M.N. On the status and volume of the genus Schellwienia Staff et Wedekind, 1910 76
Semina S.A., Solovieva M.N., Bensh F.R. On determining the genus Anderssonites Syomina, Solovieva et Bensh, gen. nov. 78
Gorbatchik T.N., Kozlowa O.G. Shell microstructure of the planktonic foraminifera of Hedbergella and Globuligerina 81
Gorbatchik T.N., Kuznetsova K.I., Uspenskaja E.A. Stratigraphic position of foraminiferal assemblages in the Upper Jurassic and Lower Cretaceous carbonate deposits of the Malyi Caucasus 85
Krasheninnikov V.A., Muraviev V.I., Golovin D.I., Shweki A., Helou R., Nseir H. Stratigraphy, lithology and glauconitic horizons of Palmirids Paleogene deposits (Syria) 92
Muzylöv N.G., Pizhonkova E.A., Khodjakhmedov K.A. Nannoplankton stratigraphy of the Lower Paleogene of the South Turkmenia (West Kopetdag, Malyi Balkhan, Cjaurs Kopetdag) 114
Karmishina G.I., Neustrueva I.J. Freshwater Ostracoda development history in Eurasian Mesozoic and Cenozoic 127
Radionova E.P. Diatom morphology of the genus Cestodiscus from the Lower-Middle Miocene deposits of the Pacific tropical zone 141
Muzylöv N.G., Radionova E.P. Diatoms and nannoplankton of the Central Pacific Lower-Middle Miocene 155
Isakova T.N. On giving a new name to species Daixina postsokensis Isakova from the asselian stage deposits of the Samara Bend. 165

УДК 563.1

Коррекция зональных фораминиферовых шкал московского яруса СССР. Соловьева М.Н. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

В статье на достаточном материале проведена коррекция зональных фораминиферовых шкал московского яруса. Согласно произведенному уточнению стандартной шкалы яруса предлагается новая модель корреляции. Вносятся предложения по усовершенствованию региональных унифицированных и корреляционных схем Русской плиты и Средней Азии, а также предложения по усовершенствованию общей шкалы карбона СССР.

Библиогр.: 42 назв.

УДК 563.125

Ревизия систематики псевдофузилиинд рода Pseudofusulina Dunbar et Skinner, 1931 и близких родов. Бенш Ф.Р. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29)

На основе ревизии псевдофузулинид предлагается повысить таксономический ранг группы до семейства Pseudofusulinidae, в состав которого входят три подсемейства: Pseudofusulininae Dutkevich, 1934, emend. M.-Maclay, 1959, Chusenellinae Kahler et Kahler, 1966–1967 и Monodiexodininae Kanmera, Ishiy et Toriyama, 1976. Семейство объединяет 28 родов, из них 12 новых. Таксономическая самостоятельность новых родов определяется с учетом морфологической обособленности, ареалов обитания, времени существования и по возможности направления изменчивости и хода эволюции.

Библиогр. 86 назв.

УДК 551.736.1/234.83/

Уточнение стратиграфического распространения и морфологии вида Pseudofusulina indigaensis Grozdilova et Lebedeva. Ремизова С.Т. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука; 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

Статья посвящена изучению зонального вида Pseudofusulina indigaensis илибейского горизонта, выделенного впервые В.П. Бархатовой на Северном Тимане. Приводится описание отложений илибейского горизонта в стратотипической местности. Устанавливается соответствие горизонта нижней зоне тастубского горизонта унифицированной схемы – зоне Pseudofusulina moelleri.

Ил. 1. Фототабл 1. Библиогр. 4 назв.

УДК 563.12.

О систематике и таксоиомическом ранге паратураммиинидей (форамниниферы). Сабиров А.А. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

В статье рассматриваются вопросы систематики и таксономического ранга паратурамминидей. Ранг паратурамминидей поднимается до отрядного. Уточняются диагнозы подотрядов, подсемейств, семейств.

Библиогр. 21 назв.

УДК 563.125.6.01

К систематике родов Pseudostaffella и Neostaffella (фузулиниды). Дженчураева А.В. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

С применением анализа мерных характеристик обосновано разделение рода Pseudostaffella на два: собственно Pseudostaffella и Neostaffella, предложенные А.Д. Миклухо-Маклаем.

Ил. 1. Библиогр. 8 назв.

УДК 563.2.13.

О статусе и объеме рода Schellwienia Staff et Wedekind, 1910. Соловьева М.Н. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

В статье рассмотрен статус и объем рода Schellwienia Staff et Wedekind, 1910. На основании проработки топотипического материала дан диагноз рода, определен родовой статус шельвиний и объем.

Библиогр. 7 назв.

УДК 563.125

К установлеиию рода Anderssonites Syomina, Solovieva et Bensh, gen. nov. Семина М.А., Соловьева М.Н., Бенш Ф.Р. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука. 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

Выделение нового рода Anderssonites основано на изучении топотипического материала по виду Pseudofusulina anderssoni (Schellwien), имеющего важное стратиграфическое значение для нижней зоны ассельского яруса.

Библиогр. 4 назв.

УДК 563.12:551.762+763

Микроструктура стенки раковнны планктоииых фораминифер Hedbergella и Globuligerina. Горбачик Т.Н., Козлова О.Г. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии. Вып. 29).

С применением методики обработки щелочью КОН и изучения в СЭМ установлен характер микроструктуры стенки раковины у Hedbergella trocoidea и Globuligerina oxfordiana. У первого стенка сложена ромбоэдрами кальцита, у второго – прямоугольными пластинками арагонита. Кристаллы кальцита и арагонита в обоих случаях слагают столбики не совсем правильной формы, но расположенные перпендикулярно стенки раковины. Группы столбиков объединяются в небольшие кристаллические агрегаты, а последние – в сферолиты.

Фототабл. 4. Библиогр. 10 назв.

УДК 563.12:551.762+763

Стратиграфическая приуроченность комплексов фораминифер в карбонатиых разрезах верхией юры и нижнего мела Малого Кавказа. Горбачик Т.Н., Кузнецова К.И., Успенская Е.А. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

На основании изучения сечений фораминифер в шлифах установлены комплексы, характерные для кимериджа-титона, титона, берриаса-валанжина. Отдельные виды определены из оксфорда и готерива. Кроме того установлено присутствие некоторых дазикладациевых водорослей. Из фораминифер наиболее характерны литуолиды, атаксофрагмииды, инволютиниды и некоторые недозарииды.

Ил. 1. Фототабл. 4. Библиогр. 18 назв.

УДК 563.12(118.1)

Стратиграфия, литология и глаукоиитовые горнзоиты палеогеиовых отложений Пальмирид (Сирия). Крашенинников В.А., Муравьев В.И., Головин Д.И., Швец И.А., Хелу Р., Нсейр Х. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

На основании изучения ряда разрезов палеогеновых отложений Сирии (Пальмириды, Сирийская пустыня) дается их литологическая характеристика и зональное расчленение по планктонным фораминиферам (датский ярус – нижний олигоцен). Непрерывность разрезов в сочетании с обильной микрофауной позволяет рассматривать некоторые из них как возможные разрезы для установления стратотипов (ярусов, подотделов, отделов или границ между ними). Возраст подошвы зоны Acarinina pentacamerata оценивается в 46 ± 1,0 млн.лет (по калий-аргоновому и рубидий-стронциевому методам).

Ил. 3. Фототабл. 1. Библиогр. 21 назв.

УДК 582.251:551.781(575.4)

Стратиграфия инжнего палеогена Южной Туркмении (Западный Копетдаг, Малый Балхан, Гяурский Копетдаг) по ианиоплаиктону. Музылев Н.Г.; Пижонкова Е.А.; Ходжахмедов К.А.// Методы разработкн зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

Рассмотрено распределение наннопланктона в пяти разрезах Западного Копетдага, Малого Балхана, Гяурского Копетдага. Изученный интервал в разрезах Западного Копетдага и Малого Балхана охватывает верхний маастрихт-средний эоцен. В палеогеновой части разрезов выделена стандартная последовательность наннопланктонных зон, благодаря чему уточнен возраст сумбарской, чаалджинской, данатинской и обойской свит. В Гяурском Копетдаге наннопланктон содержится в незначительных количествах, однако его находки позволяют однозначно датировать нижнюю часть наутилидовой свиты маастрихтом, а верхнюю – данием; нижнеманьшскую подсвиту ранним палеоценом, а среднеманышскую – поздним палеоценом.

Ил. 5. Библиогр. 14 назв.

УДК 565.33.551

История развития пресноводных остракод в мезозое и кайнозое Евразии. Г.И. Кармишина, Ю.И. Неуструева // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука. 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

На основании обобщения и анализа большого фактического материала и литературных данных выявлена связь эволюции и распространения ассоциаций пресноводных остракод от изменений климата и палеогеографических условий в мезозое и кайнозое Евразии. Отмечаются два основных события, определивших развитие лимнических остракод: аридизация климата в конце юры – начале мела, вызвавшая коренную перестройку их ассоциаций, в результате которой доминирующее положение заняли ципридацеи и похолодание климата, начавшееся в олигоцене и усилившееся к концу кайнозоя, что оказало стрессовое воздействие на сообщества фауны, а затем привело к широкому расселению холодолюбивых видов в Европе и Азии. Существенные изменения в развитии остракод являются маркирующими и имеют важное значение для межрегиональных корреляций континентальных отложений.

Ил. 7. Библиогр. 93 назв.

УДК 563.12

Морфология диатомей рода Cestodiscus из нижне-среднемиоценовых отложений тропической зоны Тихого океана. Радионова Э.П. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

После изучения в электронном микроскопе элементов ультраструктуры проведена ревизия диатомей рода Cestodiscus из нижнесреднемиоценовых отложений тропической зоны Тихого океана. Показано отличие рода Cestodiscus от родов Oscinodiscus, Aulacodiscus, Actinocyclus, подчеркнута морфологическая (и генетическая?) близость с родом Actinocyclus. Отмечается эволюция элементов ультраструктуры в течение нижнего-среднего миоцена. Переописано 10 известных и описано 2 новых вида.

Фототабл. 6. Библиогр. 32 назв.

УДК 582.251:551

Диатомеи и наннопланктон нижнего-среднего миоцена центральной части Тихого океана. Музылев Н.Г., Радионова Э.П. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

При изучении разрезов пяти глубоководных скважин тропической области западной и восточной частей Тихого океана в нижнесреднемиоценовом интервале выделена последовательность из семи зон по диатомеям, возраст которых уточнен благодаря корреляции с наннопланктонными зонами: I. Bogorovia veniamini, 2. Actinocyclus barroni, 3. Cestodiscus tapax (нижний миоцен),, 4. Annelus californicus, 5. Denticulopsis nicobarica, 6. Actinocyclus ellipticus 7. Thalassionema hirosakiensis (средний миоцен).

Библиогр. 27 назв.

563:12.551.736.1

О переименовании вида Daixina postsokensis Isakova, 1986 из отложений ассельского яруса Самарской луки. Исакова Т.Н. // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987 (Вопросы микропалеонтологии; Вып. 29).

Приведены причины переименования вида D. postsokensis Isakova в D. pseudosokensis Isakova.

Вопросы микропалеонтологии, вып. 29

Методы разработки зональной стратиграфии
по микроорганизмам

Утверждено к печати
Ордена Трудового Красного Знамени
Геологическим институтом
Академии наук СССР

Редактор *Т.П. Бондарева*
Редактор издательства *Д.В. Петрова*
Художественный редактор *В. Алексеев*
Технический редактор *А.Л. Шелудченко*
Корректор *Л.М. Сахарова*

Набор выполнен в издательстве
на наборно-печатающих автоматах

ИБ № 35645

Подписано к печати 29.09.87. Т – 15594
Формат 70×100 1/16. Бумага офсетная № 1
Гарнитура Пресс-Роман. Печать офсетная
Усл.печ.л. 14,3 + 2,5 вкл. Усл.кр.-отт. 17,0. Уч.-изд.л. 19,1
Тираж 600 экз. Тип. зак. 1792
Цена 3 р. 60 к.

Ордена Трудового Красного Знамени
издательство "Наука"
117864 ГСП-7, Москва В-485, Профсоюзная ул., д. 90
Ордена Трудового Красного Знамени
1-я типография издательства "Наука"
199034, Ленинград В-34, 9-я линия, 12

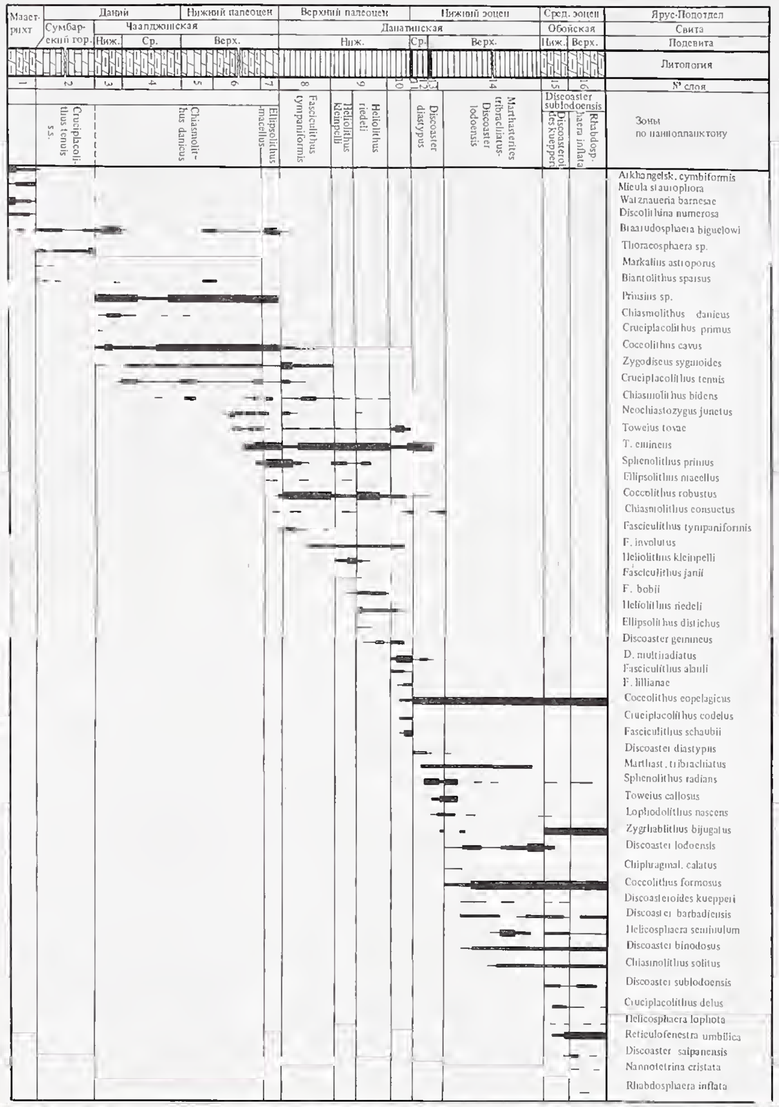


Рис. 2. Распределение нанопланктона в разрезе Сумбар
Условные обозначения см. рис. 1.

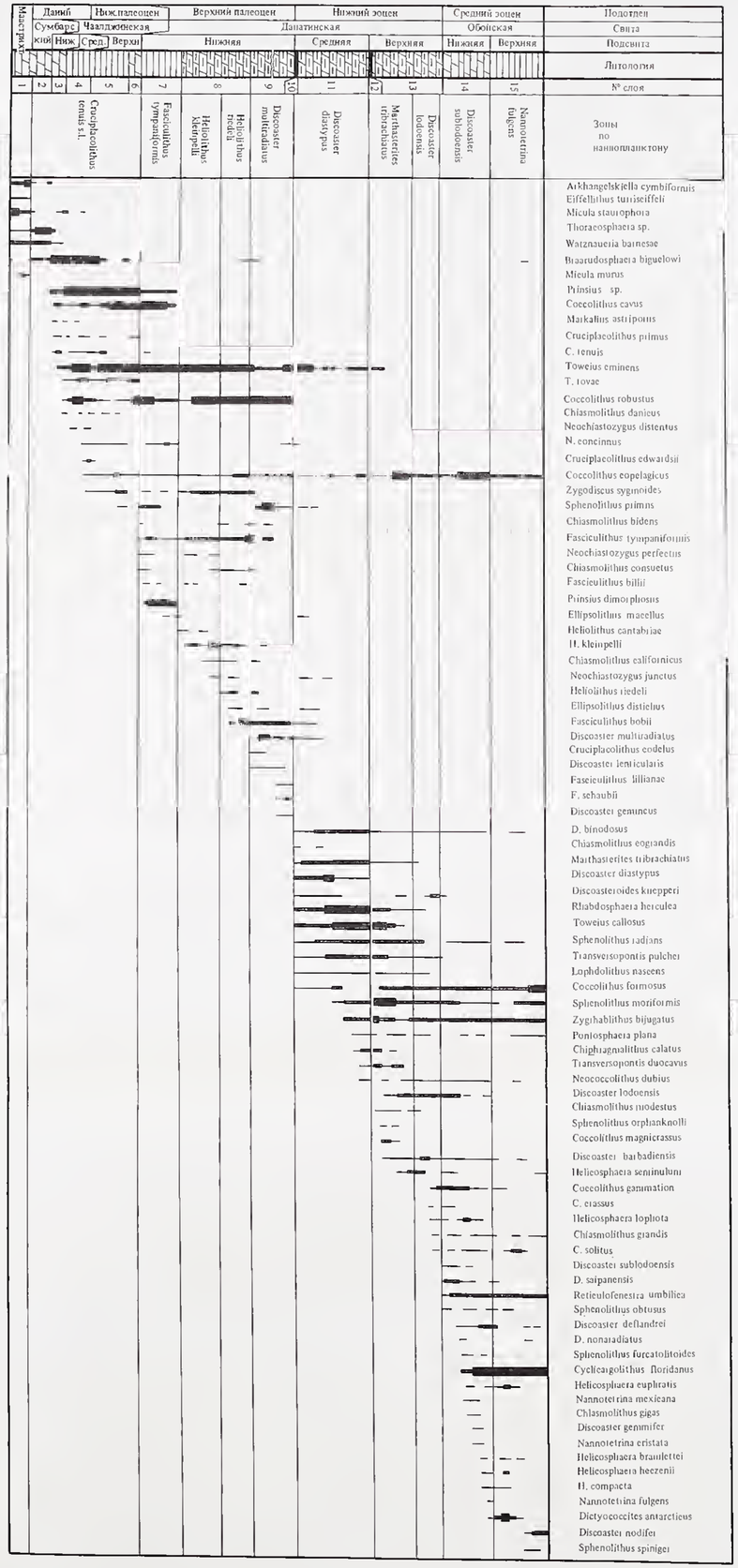


Рис. 3. Распределение нанопланктона в р
Условные обозначения см. рис. 1

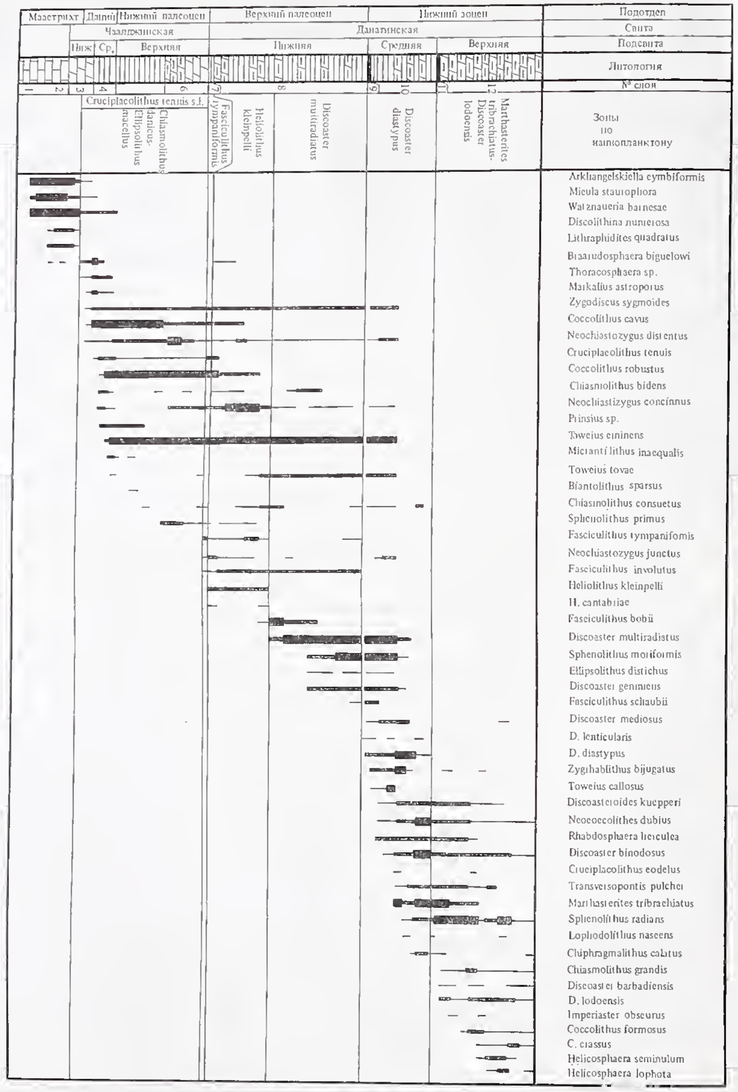
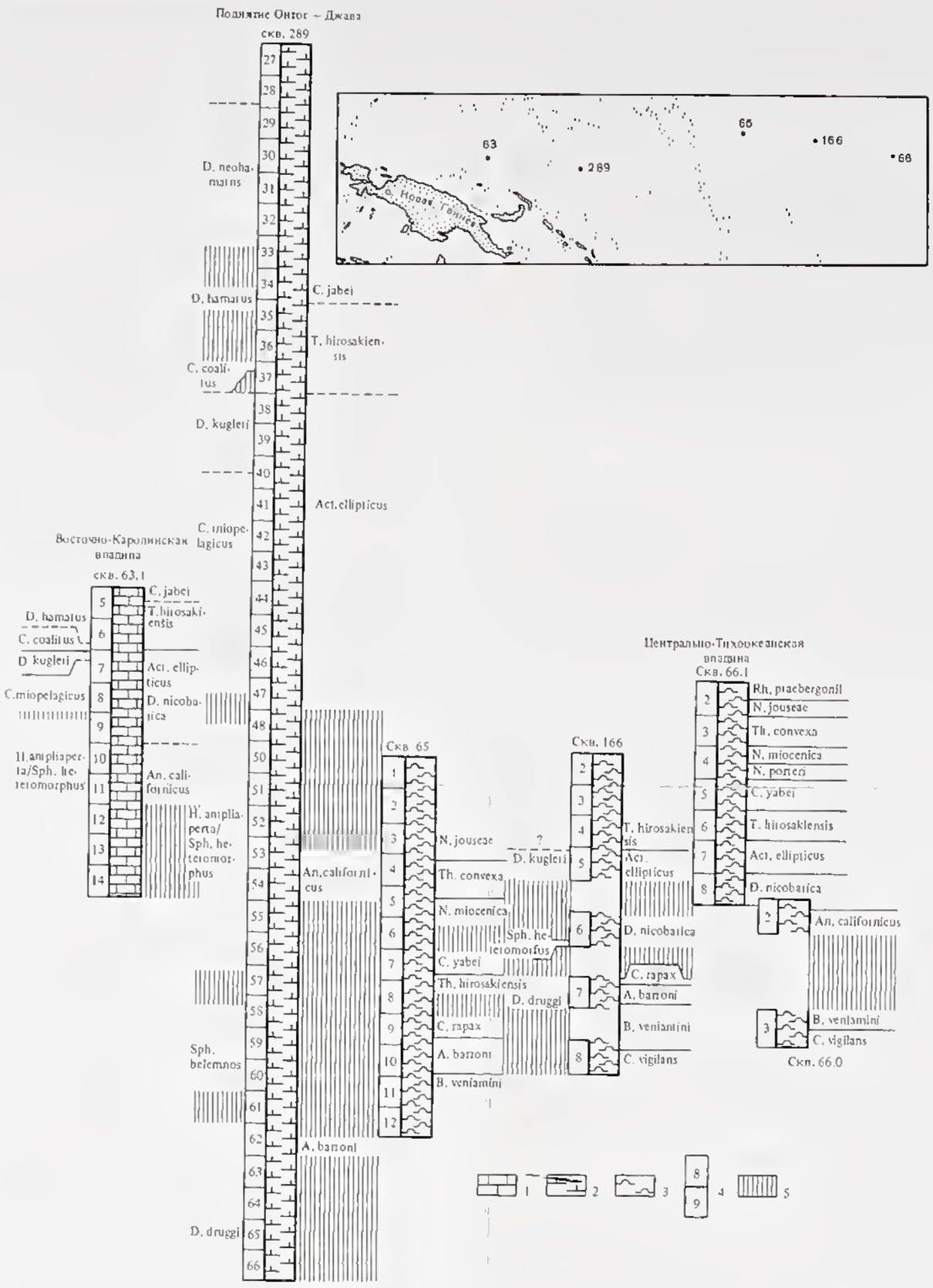


Рис. 4. Распределение нанопланктона в разрезе Чаалджу
Условные обозначения см. рис. 1

Зак. 1792

ENGR
QE
721
A1
V95t
v. 29
1997
Chart

К ст. Н.Г. Музылева, Э.П. Радионовой



Литологические колонки, зональное деление и схема расположения изученных скважин
1 – нannофоссилиевый мел; *2* – нannофоссилиевый ил; *3* – радиоляриевый ил; *4* – разбивка керна; *5* – интервал, где отсутствует данная планктонная группа, либо отсутствует фактический материал. Вертикальный масштаб 1 : 1500

К ст. А.В. Дженчураевой

Политомическая таблица родов Pseudostaffella и Neostaffella

Признак	Градация признака	P. antiqua Dutk.	P. grandis (Schlyk.)	P. posterior (Saf.)	P. sofronyzkyi (Saf.)	P. compressa (Raus.)	P. paracompressa Saf.	P. varsanofievae (Raus.)	P. uratica Kiz.	P. praegorskyi Raus.	P. gorskyi Dutk.	P. composita Grozd. et Leb.	P. nibelensis Raus.	N. subquadrata Grozd. et Leb.	N. subquadrata vozhgalica (Saf.)	N. pseudoquadrata (Mnr.)	N. latispiralis (Kir.)	N. parasphaeroidea (Lee et Chen)	N. tarkonovae (Raus. et Saf.)	N. tarionovae mosquensis (Raus.)	N. umbilicata (Pur. et Leont.)	N. ivanovi (Raus.)	N. khotunensis (Raus.)	P. proozawai Kir.	N. ozawai (Lee et Chen)	N. ozawai compacta (Man.)	N. zysranica (Raus. et Saf.)	N. rostovcevi (Raus.)	N. sphaeroidea (Ehrenb.)
Форма раковины	I. Округло-четырехугольная																												
	а) слегка вытянутая по оси навивания	–	–	–	–	–	–	–	–	0,33	0,32	–	0,36	0,66	0,84	0,90	0,46	1,00	–	1,00	0,73	1,00	1,00	–	–	1,00	0,14	1,00	1,00
	б) слегка сжатая по оси навивания	–	–	–	–	–	–	–	–	0,10	0,17	0,33	–	0,34	0,16	0,10	–	–	1,00	–	0,27	–	–	–	0,90	–	0,86	–	–
	в) с пупками и вогутым наружным краем	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	II. Сферическая и субсферическая																												
	а) сферическая	0,72	0,48	0,50	–	–	0,20	–	0,07	0,17	0,29	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	б) субсферическая и наутиловидная	0,06	–	–	–	–	–	–	–	0,30	–	–	0,64	–	–	–	0,54	–	–	–	–	–	–	–	0,10	–	–	–	–	–
	в) сферическая, слегка сжатая по оси навивания	0,22	0,52	0,50	1,00	1,00	0,80	1,00	0,93	0,10	0,22	0,67	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,00	–	–	–	–	–	–
Стенка раковины	I. Трехслойная: текстум, призматска, наружный текторнум	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,00	0,80	1,00	1,00	1,00	0,84	1,00	0,84	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00
	II. Четырехслойная: наружный текторнум, текстум, диафанотека, внутренний текторнум	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,20	–	–	0,20	–	–	–	0,16	–	0,16	–	0,50	–	–	–	–
Хоматы	1. Округлые	0,25	0,28	0,57	0,48	1,00	0,41	1,00	0,27	0,50	0,17	0,54	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2. Треугольные	0,68	–	–	–	–	0,24	–	0,53	0,05	0,61	0,18	0,64	–	–	–	0,29	–	–	–	–	–	–	1,00	–	–	–	–	–
	3. Треугольные с почти вертикальной поверхностью, обращенной к устью	0,07	0,72	0,43	0,58	–	0,35	–	0,20	0,45	0,22	0,28	0,18	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	4. Ленточные, не доходящие до полюсов	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,18	0,20	–	–	0,71	–	0,54	–	0,16	–	–	–	–	0,07	–	–	–
	5. Ленточные, доходящие до полюсов	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,80	1,00	1,00	–	1,00	0,46	1,00	0,84	1,00	1,00	–	1,00	1,00	0,93	1,00	1,00
Размеры раковины	1. Длина, мм																												
	а) незначительная 0,20–0,30	0,062	–	–	0,06	–	–	0,90	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	б) средняя 0,30–0,50	0,43	0,12	0,14	0,43	0,66	0,44	0,10	0,80	0,50	0,30	0,40	0,09	0,16	–	–	0,20	–	–	0,50	0,02	0,76	0,25	0,84	–	–	0,06	–	–
	в) умеренная 0,50–0,70	0,43	0,70	0,57	0,50	0,34	0,56	–	0,20	0,37	0,55	0,60	0,82	0,40	–	–	0,80	0,40	–	0,50	0,11	0,86	0,75	0,16	0,50	–	0,20	–	–
	г) значительная 0,70–100	0,08	0,18	0,29	0,01	–	–	–	–	0,13	0,15	–	0,09	0,44	1,00	1,00	–	0,60	1,00	–	0,88	–	–	–	0,50	1,00	0,74	1,00	1,00
	2. Диаметр, мм																												
	а) маленький 0,20–0,30	0,07	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	б) средний 0,30–0,50	0,39	0,14	0,36	0,20	0,34	0,22	1,00	0,26	0,43	0,12	–	–	–	–	–	–	0,15	–	–	–	0,34	0,25	0,23	–	–	–	–	–
	в) большой 0,50–0,70	0,45	0,50	0,50	0,43	0,66	0,77	–	0,74	0,27	0,50	0,90	0,18	0,30	–	–	–	0,25	–	0,40	0,07	0,16	0,65	0,54	–	–	0,06	–	–
	г) очень большой 0,70–100	0,09	0,36	0,14	0,37	–	0,01	–	–	0,30	0,38	0,10	0,82	0,70	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,60	0,93	–	0,10	0,23	1,00	1,00	0,94	1,00	1,00
Пупки	Раковина																												
	1. С плоскими осевыми областями	0,25	0,12	0,20	0,23	0,12	0,25	0,28	0,06	0,11	0,22	0,20	–	0,40	0,10	0,40	0,14	0,05	–	–	0,51	–	–	–	–	–	0,30	–	1,00
	2. Со слабо выпуклыми осевыми областями	0,60	0,76	0,80	0,54	0,50	0,33	0,14	0,40	0,66	0,60	0,40	0,45	0,33	0,50	0,20	0,14	0,80	–	1,00	0,20	0,66	0,50	1,00	1,00	1,00	0,40	1,00	–
	3. Со слабо вогнутыми осевыми областями	0,15	0,12	–	0,23	0,38	0,42	0,53	0,54	0,23	0,18	0,40	0,55	0,27	0,34	0,40	0,72	0,15	1,00	–	0,29	0,34	0,50	–	–	–	0,30	–	–
	4. С углубленными осевыми областями	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Темп разворачивания спирали	Навивание																												
	1. Тесное, L до 35°	0,64	0,50	0,56	0,57	0,10	0,38	1,00	0,14	0,45	0,80	–	0,81	–	–	–	0,80	0,60	–	1,00	–	1,00	–	0,23	1,00	1,00	1,00	–	–
	2. Сравнительно слободное, L 35–50°	0,36	0,50	0,44	0,43	0,80	0,62	–	0,86	0,55	0,20	1,00	0,19	1,00	1,00	1,00	0,20	0,40	1,00	–	1,00	–	1,00	0,54	–	–	–	1,00	1,00
	3. Свободное $L > 50°$	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,23	–	–	–	–	–
Положение оси навивания	Общее для всех оборотов	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,80	1,00	1,00	0,86	0,85	1,00	0,85	0,92	1,00	1,00	–	1,00	1,00	0,80	1,00	1,00
	Эндотироидное в юношеской стадии	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	–	–	0,14	0,15	–	0,15	0,08	–	–	1,00	–	–	0,20	–	–

4/9/212

3 р. 60 к.

CORNELL UNIVERSITY
MAR 23 1944
LIBRARIES

QE
721
A1
V95
+
V.30
1989

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

30

«НАУКА»

CORNELL UNIVERSITY LIBRARY
3 1924 057 201 901

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КОМИССИЯ ПО МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

CORNELL UNIVERSITY LIBRARY
ENGINEERING
Library

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

30

СИСТЕМАТИКА МИКРООРГАНИЗМОВ И ИХ РОЛЬ В БИОСТРАТИГРАФИИ ФАНЕРОЗОЯ

Ответственный редактор
доктор геолого-минералогических наук
Д.М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВА

МОСКВА
"НАУКА"
1989

УДК 56

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR
ORDER OF THE RED BANNER OF LABOUR GEOLOGICAL INSTITUTE
MICROPALEONTOLOGICAL COMISSION

QUESTIONS OF MICROPALEONTOLOGY, 30

SYSTEMATIC ASPECTS OF MICROORGANISMS AND THEIR ROLE IN PHANEROZOIC BIOSTRATIGRAPHY

Moscow Nayka 1989

Сборник посвящеи актуальиому направлеиию совремеииой биостратиграфии — разработке осиоваиий для создаиия дробных стратиграфических, главным образом , зоиальиых шкал фаиерозоя. Особое внимание уделено теоретическим осиованням зоиальиого расчлеиеиия, таксоиомическому аиализу, пересмотру систем ряда групп микроорганизмов, созданию уиифицированиых и региональиых шкал фаиерозоя в связи с проблемами Мнрового океаиа.

Для палеоитологов, стратиграфов, геологов.

This book is devoted to the important problem of the modern biostratigraphy — creation of a theoretical basis for detailed zonal stratigraphic scales of the Phanerozoic. A special attention is paid to reconsideration of systematics of different groups of microfossils, their taxonomic analysis, zonal subdivision, evolutional development (foraminifers, conodonts, ostracods, radiolarians, diatoms, nannofossils).

For specialists in paleontology and stratigraphy.

Рецензеиты:
В.В. Янко, Н.В. Горева

Редактор *В.С. Ванин*
Editor-in-chief
Dr. D.M. Rauser-Chernoussova

Reviewers:
V.V. Janko, N.V. Goreva

С 1904000000-182 / 055(02)-89 517-89, кн. 2

ISBN 5-02-004598-5

© Издательство «Наука», 198

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемый сборник "Систематика микроорганизмов и их роль в биостратиграфии" (Вопросы микропалеонтологии. Вып. 30), посвящен актуальному направлению современной биостратиграфии — разработке оснований для создания дробных зональных шкал фанерозоя. Особое внимание уделено зональному расчленению, таксономическому анализу, пересмотру системы ряда важных для стратиграфии микроорганизмов.

Различных аспекты названных проблем составляли предмет исследований Елены Николаевны Поленовой (1915—1987), крупнейшего специалиста в области изучения ископаемых остракод и биостратиграфии палеозоя, с именем которой связано развитие отечественной остракодологии. В значительной степени трудами Елены Николаевны была заложена надежная стратиграфическая основа по фауне остракод, что имело решающее значение для освоения нефтяных и газовых месторождений огромной нефтегазоносной провинции, простирающейся между Волгой и Уралом. При этом остракоды впервые были вовлечены в сферу геологической практики. Впоследствии Е.Н. Поленова распространила исследования на Кузнецкий бассейн и позднее на весь юг Сибири (Салаир, Алтай, Минуса), Советскую Арктику и отчасти в Среднюю Азию.

Помимо регионально-биостратиграфических исследований, составивших предмет публикации более чем в десяти монографиях, Елене Николаевне принадлежат крупные результаты в разработке зональной и ультразональной биостратиграфии нижнего и среднего девона, в решении проблемы границ общих стратиграфических подразделений разного ранга.

В значительной мере статьи, помещенные в сборник "Систематика микроорганизмов и их роль в биостратиграфии", посвящены исследованиям в развитие проблем, разрабатывавшихся безвременно скончавшейся Елены Николаевны Поленовой.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 30 **Вопросы микропалеонтологии** 1989 г.

Ответственный редактор доктор геол.-миннерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 551.73

А.В. КАНЫГИН

Институт геологии и геофизики Сибирского отделения Академии наук СССР

О РАЗВИТИИ ОСТРАКОДОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СИБИРИ

Известно, что прогресс в любой области научных знаний обеспечивается двумя основными факторами: 1) внутренней логикой развития самой научной дисциплины, определяемой уровнем достигнутых знаний и 2) непосредственными запросами практики. С этих позиций "биологизация" палеонтологии, ее нарастающая интеграция с неонтологией, особенно заметные в последние два десятилетия, являются отражением естественного процесса углубления знаний о сущности жизни на разных уровнях ее структурной организации и закономерностях развития органического мира Земли в геологическом прошлом. Взаимосвязь с практикой здесь выражена не в прямой, а в опосредствованной форме, путем совершенствования методологических основ прикладных аспектов палеонтологии.

Вместе с тем практические соображения выдвигают свои приоритеты, на первый взгляд независимые от чисто гносеологических целей. Например, интенсивное развитие палеонтологических исследований по граптолитам, а позднее и по конодонтам диктовалось не столько стремлением к познанию биологической природы этих проблематичных вымерших организмов, сколько хорошими практическими результатами их использования в стратиграфии, полученными эмпирическим путем.

В биологии тоже можно найти подобные примеры. Может быть, наиболее яркий из них — история изучения мух-дрозофил. Когда-то известная только узким специалистам-зоологам, она к середине XX в. стала не только самым популярным биологическим объектом, приковывающим внимание самых разных специалистов, но и предметом политических страстей. Причина этой популярности прежде всего в практических удобствах ее как лабораторного объекта для изучения законов наследственности и микроэволюции. На этом примере, однако, хорошо видна не только роль прагматизма в науке, но и неразрывность гносеологии и практики. Влияние на биологическую практику теоретических выводов, полученных на примере изучения дрозофилы и казавшихся когда-то абстрактными, теперь стало общеизвестным и не нуждается в разъяснениях. Здесь эти примеры и соображения приведены для того, чтобы подчеркнуть важность рассмотрения современных проблем науки в свете накопленного опыта, который возвращая нас к гносеологическим корням, позволяет в то же время наметить наиболее перспективные направления научных исследований, учитывая запросы практики.

Микропалеонтология, одним из разделов которой является остракодология, может считаться классическим примером прикладного научного направления. Само понятие "микропалеонтология" имеет не столько научный, сколько практический смысл, так как объединяет исследования не по таксономическому прин-

ципу (в противоположность, например, малакологии, ихтиологии и т.п.), а по размерности изучаемых органических остатков.

Микропалеоитологические исследования стали интеисивио развиваться с 20—30-х годов иашего столетия в связи с иефтепоисковым бурением. Уже на первых порах выясиилось, что мелкомериая фауиа, в первую очередь форамииифеpы, имеет неоспоримое преимущество перед макрофауиой для разработки "глубииной стратиграфии" иефтегазоносиых бассейнов по ограниченному кериовому материалу. Классические группы макрофауиы, иа которых до этого осиовывалась стратиграфия, сравиительно редко, обычно в единичиых экземплярах, встречаются в керие, в то время как форамииифеpы, как и другие группы микрофауиы, из-за мелкоразмерности и присущей им высокой плотиости популяций встречаются в массовом количестве даже в иебольших образцах.

Нефтяной бум стимулировал и буриое развитие микропалеоитологии. При этом она постепенио расширяла свои таксономические рамки. Первоиачальио понятие "микропалеоитология" по сути отождествлялось с изучеиием форамииифер. В морских осадках мезозоя, кайнозоя и верхиего палеозоя, где велись иаиболее широкие нефтепоисковые работы, оии являются домииирующими элементами микрофауиы. В дальиейшем, по мере наращиваиия глубииы поисковых работ до среднего, а затем и ннжиего палеозоя в арсеиал микропалеоитологни стали включаться и другие группы, в первую очередь остракоды, которые домииировалн среди микрофауны в ордовнкском, снлурийском н девоиском периодах, а фораминиферы играли подчиненную роль. Затем в стратиграфни стали широко использоваться коиодоиты, микрофитоплаиктон, иекоторые другне проблематичные группы. В настоящее время граннцы микропалеоитологии как научного направлеиия оказались несколько "размытымн", так как в снлу иекоторых методическнх особенностей изучение отдельиых групп мелкомерных оргаинческих остатков оформляется в самостоятельные оргаиизационные формы (спецнализнрованные лаборатории, иаучные советы, иезависнмо органнзуемые коллоквнумы н т.п.).

Однако нсследования фораминифер н остракод по-прежиему остаются тесно связанными органнзационнымн формамн н методическими прнемамн, они составляют основное ядро микропалеонтологии. Тесную связь этнх нсследований можно объяснить не только практнческнми удобствамн, но и соображениями методологнческого характера. Методологнческой основой объедннення нсследованнй фораминнфер и остракод является их, по-вндимому, эквивалентная трофнческая роль в современиых и древиих экоснстемах. Этим, вероятно, можио объяснить сопряжениость их биоценотической эволюции, которая выражается в постепенной смене домниироваиия остракод домннированнем форамнннфер в морскнх биотах. Переломный этап в этой бноцеиотической "ииверснн" приходится иа позднй девои—раииий карбон, когда остракоды уступили свою монопольную роль в микробиотах форамнинферам. С этого временн отчетлнво обозначилось бнотопное и даже биономическое размежеванне форамнннфер н остракод. Форамнниферы монополизировали морскне акваторнн, а остракоды в качестве домннантов оказались оттеснениыми на его окранны н континентальные бассейны. Поэтому в стратиграфии оии, по сути, нспользуются по принцнпу дополнительности: в тех разрезах, где встречается миого остатков остракод, обычно мало нли отсутствуют остатки форамниифер. Бноцеиотнческий антагоннзм этнх групп н связанная с этим их биономическая разобщенность стнхнйио нспользовалнсь с давннх пор н для определення границы моря и сушн.

Этот пример сиова обращает внимание на неразрывную связь сугубо иаучных и прикладиых аспектов исследованнй. Практнческая ориентация микропалеонтологии вовсе не отлучает ее от общего процесса развитня идей о закономерностях развития органического мира в целом и его отдельных компоиентов. В частности, и остракодология, с одной стороны, связана с мнкропалеонтологней, а с другой — объедниает зоологические н палеобнологнческне исследования остракод. Термни "остракодология" до середнны 60-х годов был малоупотребнтельным и нсполь-

зовался в основном в узко профессиональной среде. С началом выхода международного и информационного журнала "Ostracodologist" ("Остракодолог") он приобрел общепризнанный терминологический статус. Потребность в самом таком издании диктовалась существенным расширением остракодологических исследований и отмечавшейся уже интеграцией биологии и палеобиологии.

В нашей стране палеонтологическая остракодология начала широко развиваться в послевоенные годы, в основном с начала 50-х годов, хотя отдельные исследования были выполнены и в довоенный период. Д. Боннема в начале века и А. Эпиком в 30-е годы были опубликованы работы по ордовикским остракодам Эстонии, М.А. Баталиной с 1924 по 1941 г. — по девону и карбону центральных районов Восточно-Европейской платформы, Е.М. Глебовской в 1936 г. — по силурийским остракодам СССР. Немногочисленны были и работы по мезозойским и кайнозойским остракодам. Наиболее известны из них исследования В.Э. Ливенталя, А.В. Швейера, Е.Г. Шараповой, Г.Ф. Шнейдер.

Постановка крупномасштабных микропалеонтологических работ в послевоенное время была вызвана резким усилением нефтепоисковых работ, а также реализацией программы широкого регионально-геологического изучения территории страны, включая опорное бурение на Восточно-Европейской (Русской) платформе и геологическую съемку среднего масштаба крупнейших горнорудных районов. Этот пионерский период в развитии отечественной остракодологии был отмечен резким взлетом всей нашей палеонтологии, выдвинувшей ее на передовые позиции в мире. Работы начинавших тогда остракодологов Е.Н. Поленовой, И.Е. Заниной, В.М. Познера, В.С. Заспеловой, В.Г. Егорова, А.И. Нецкой, П.С. Любимовой, В.А. Ивановой, и более опытных к тому времени М.И. Мандельштама, Г.Ф. Шнейдер, стали для последующих поколений классическими. И.Е. Занина как организатор и многолетний руководитель остракодовой подкомиссии Микропалеонтологической комиссии СССР, а после ее кончины сменившая на этом посту Е.Н. Поленова сыграли, кроме того, выдающуюся роль и в организации остракодологических исследований, подготовке кадров и развитии международных научных связей.

Вопрос о развитии остракодологических исследований на территории Сибири заслуживает специального освещения, так как для этого крупнейшего региона нашей страны они приобрели в настоящее время особую актуальность в связи с поисковыми и крупномасштабными геологосъемочными работами. Особенно важны они для палеозоя. Накопленный опыт важно учесть при оценке современного состояния и перспектив дальнейшего развития этих исследований.

Пройденный путь и современное состояние Сибирской остракодологии можно достаточно полно осветить на примере научного творчества Е.Н. Поленовой, поскольку она стояла у самых истоков советской остракодологии и оказала в то же время определяющее влияние на развитие этих исследований в Сибири. Представляется целесообразным отметить хотя бы в краткой форме основные вехи в жизни Е.Н. Поленовой и развитии ее основных идей, поскольку знание личностных качеств помогает полнее понять объективные и субъективные факторы развития тех или иных научных направлений, их влияние на формирование научных школ.

Е.Н. Поленова родилась 25 августа 1915 г. в Москве в семье известных потомственных интеллигентов Поленовых, из которой вышли многие крупные деятели науки и искусства: ее прадед был известным русским металлургом, дед Б.К. Поленов — одним из первых геологов-исследователей Сибири, профессор Казанского университета и основатель кафедры геологии в Пермском университете (1916 г.), мать Т.Б. Поленова — геохимик-галлург, известная в числе первооткрывателей знаменитого Индерского месторождения боратов. К этому же роду принадлежал и великий русский художник В.Д. Поленов, который, как известно, весьма активно интересовался археологией, этнографией, естествознанием, был неутомимым путешественником.

Детские и юные годы Е.Н. Поленовой пришлись на трудные предоктябрьские и послеоктябрьские годы — время исторических потрясений и невиданной гражданской активности всех социальных слоев населения пробуждающейся страны. В доме деда на окраине Перми, где воспитывалась Елена Николаевна, все эти события находили живой отклик. В то же время здесь по-прежнему поддерживался тонус высокой духовности, творческих поисков и твердых нравственных принципов, не подвластных конъюнктурным издержкам времени. Семейные традиции и общая творческая атмосфера оказали, безусловно, решающее влияние на формирование личности Е.Н. Поленовой и предопределили выбор профессии. Интерес к естествознанию привел ее в Ленинградский университет, который она с отличием окончила в 1937 г. по специальности геология.

В это время отечественная микропалеонтология делала первые шаги. В Москве под руководством Д.М. Раузер-Черноусовой и в Ленинграде под руководством А.В. Фурсенко создавались первые микропалеонтологические ячейки, которые впоследствии развернулись в общесоюзную сеть лабораторий и групп микропалеонтологического профиля в системах Академии наук СССР и Миннефтепрома СССР. Д.М. Раузер-Черноусову и А.В. Фурсенко по праву ныне называют основоположниками советской микропалеонтологии. Е.Н. Поленова поступила в недавно созданную лабораторию микропалеонтологии Всесоюзного нефтяного научно-исследовательского геологоразведочного института (ВНИГРИ) в Ленинграде. Здесь под непосредственным руководством А.В. Фурсенко она занялась изучением юрских фораминифер Эмбенской нефтеносной области.

А.В. Фурсенко был прекрасным знатоком протозоологии, общих проблем биологии, эволюции, таксономии, морфологии. В то же время он хорошо понимал и практические задачи стратиграфии. Кристально честный человек, бескомпромиссный в вопросах научной истины, А.В. Фурсенко неуклонно требовал от своих коллег и учеников предельной добросовестности и тщательности на всех стадиях исследований, точной выверенности научных выводов, строгого соблюдения этических норм, особенно в вопросах приоритета. Е.Н. Поленова хорошо усвоила эти уроки и, хотя живостью своей натуры была в определенной мере антиподом по отношению к своему строгому учителю, тем не менее в выполнении этих правил была такой же последовательной и неотступной. Опыт, приобретенный Е.Н. Поленовой в 1938—1941 гг. при изучении мезозойских фораминифер, помог ей очень быстро потом освоить новую группу микрофауны — остракод. Но этому предшествовал четырехлетний перерыв в микропалеонтологических исследованиях (1941—1945 гг.), связанный с войной. В эти годы Е.Н. Поленова участвовала вместе с Б.С. Соколовым в выполнении срочных заданий по геологической съемке и по поискам минерального сырья в Синьцзяне, а также в Средней Азии и прилегающей части Казахстана; попутно она занималась и изучением неогеновых остракод в этой части Центральной Азии.

В 1945 г., вернувшись в Ленинград, она приступила в той же лаборатории ВНИГРИ к изучению девонских остракод. К этому времени в нашей стране едва были сделаны первые шаги, и о девонских остракодах многих обширных территорий практически ничего не было известно. И хотя постановка этой темы диктовалась очень актуальной задачей срочной подготовки детальной стратиграфической основы для поисковых и разведочных работ в Волго-Уральской нефтеносной провинции, все же оставались неясными стратиграфические возможности этой группы микрофауны.

Огромный новый материал, полученный уже в первые послевоенные годы путем глубокого бурения, показал огромное таксономическое разнообразие девонских остракод. Однако, прежде чем появилась реальная возможность включить их в стратиграфический арсенал, пришлось начинать с палеонтологических азов. Прежде всего необходимо было критически переосмыслить и обобщить довольно разнородные данные по зарубежным территориям, упорядочить таксономические критерии, адаптировать и унифицировать имеющуюся терминологию, су-

приобрели значение ведущей группы микрофауны для стратиграфии девонских отложений. Основные результаты этих исследований были изложены в трех работах монографического характера, одна из которых была опубликована отдельной книгой, а две других — в виде крупных статей (Поленова, 1952, 1953, 1955).

К середине 50-х годов изучением палеозойских и мезо-кайнозойских остракод занималась уже большая группа специалистов в разных городах страны. Стала ощущаться острая потребность в справочном руководстве по ископаемым остракодам. Такая работа вскоре была выполнена под руководством И.Е. Заниной и Е.Н. Поленовой в рамках 15-томного фундаментального издания "Основы палеонтологии". Вышедший в 1960 г. справочник по остракодам сыграл выдающуюся роль в развитии остракодологических исследований в нашей стране и до сих пор остается настольной книгой всех специалистов.

Начало остракодологических исследований в Сибири относится к середине 50-х годов, когда здесь широко развернулась геологическая съемка среднего масштаба и в связи с этим центральными научными учреждениями Москвы и Ленинграда были организованы тематические палеонтолого-стратиграфические работы. В рамках этих работ В.А. Иванова начала изучение ордовикских остракод, а несколько позднее А.Ф. Абушик — силурийских остракод Сибирской платформы. Е.Н. Поленова, уже будучи опытным специалистом, приступила к изучению девонских и силурийских остракод Алтае-Саянской складчатой области.

В 1960 г. Е.Н. Поленовой была опубликована монография, в которой впервые дано описание остракод из девонских отложений Кузнецкого бассейна и Минусинской котловины, а также из верхнего силура Кузнецкого бассейна. Это была вообще первая книга, посвященная остракодам Сибирского субконтинента. Выявленные характерные виды и комплексы позволили наметить основные реперные уровни для корреляции девонских отложений юга Западной Сибири, Урала и восточной части Русской платформы. Стратиграфические выводы этой работы были особенно ценными потому, что здесь впервые были проведены столь широкие межрегиональные корреляции на основе личного изучения остракод из всех этих регионов, что, конечно, повышало их достоверность из-за использования единых таксономических критериев.

В 1962 г. Е.Н. Поленова в связи с избранием ее мужа Б.С. Соколова членом-корреспондентом Академии наук СССР по Сибирскому отделению переехала на постоянную работу в Новосибирск, в недавно созданный Институт геологии и геофизики СО АН СССР. С этого момента и до конца жизни, несмотря на переезд в Москву в 1974 г. (из-за избрания Б.С. Соколова в состав Президиума АН СССР), вся ее научная деятельность была неразрывно связана с Сибирью. И с этого же времени можно начинать отсчет развития самостоятельной сибирской микропалеонтологии. Е.Н. Поленова организационно объединила все исследования по остракодам Сибири, которые в дальнейшем проводились как в лаборатории микропалеонтологии Института геологии и геофизики СО АН СССР, так и в других учреждениях страны. Здесь Е.Н. Поленовой снова довелось работать вместе с А.В. Фурсенко, который возглавил лабораторию микропалеонтологии Института. Содружество этих двух выдающихся ученых — ведущих специалистов страны по основным группам микрофауны — способствовало объединению микропалеонтологических исследований на территории Сибири, подготовке и быстрому росту квалифицированных кадров.

Сибирский период жизни Е.Н. Поленовой был исключительно плодотворным. Ее исследования охватили не только все основные регионы Сибири, но и вышли далеко за ее пределы. Она публикует три крупные монографии по остракодам нижнего девона Салаира, позднего силура и раннего девона Алтае-Саянской области, раннего девона арктических районов СССР (Поленова, 1968, 1970, 1974), а также много статей по вопросам изучения остракод, проблемам региональ-

ной и глобальной корреляции девонских отложений, биогеографического районирования.

Отличительная черта этих работ, как и прежде, — предельная корректность таксономических построений, основанных на прекрасном знании мировой литературы и тщательно выверенных морфологических сравнениях. Таксономическая небрежность, скороспелость и приблизительность палеонтологических определений, к сожалению, теперь нередкая, была ей совершенно чужда. Она считала таксономическую корректность первоосновой надежных стратиграфических и биогеографических выводов.

Личные исследования Е.Н. Поленовой — не просто обзоры, сопоставления или обобщения с использованием литературных данных, а именно исследования конкретного материала — охватили огромную территорию: разные районы Русской платформы, Алтае-Саянскую складчатую область, Северо-Восток СССР, Арктические острова Северного Ледовитого океана, Западно-Сибирскую плиту, Среднюю Азию. В изучении девонских и отчасти силурийских остракод этих районов она была первопроходцем. В современной палеонтологии таких примеров найдется немного.

Весь этот огромный фактический материал послужил надежной основой для широких стратиграфических корреляций и палеобиогеографических обобщений. Здесь особенно нужно выделить обоснование по остракодам границы силура и девона, нижнего и среднего девона в глобальном масштабе, впервые выполненную ей биогеографическую типизацию остракод раннего девона, разработку автономной зональной шкалы раннего девона по остракодам.

Заложенные Е.Н. Поленовой направления исследований в настоящее время развиваются ее многочисленными учениками как в Сибири, так и в других регионах страны. Очень важно сохранить и развить не только научные достижения поколения исследователей, к которым принадлежала Е.Н. Поленова, но и их нравственные и идейные принципы. Бережное отношение к опыту предшественников, сохранение их лучших традиций, преемственность научных школ — необходимое условие прогресса науки.

ЛИТЕРАТУРА (*ОСНОВНЫЕ РАБОТЫ*)

Быкова Е.В., Поленова Е.Н. Фораминиферы, радиолярии и остракоды девона Волго-Уральской области. Л.: Гостоптехиздат, 1955. 320 с.

Поленова Е.Н. Остракоды верхней части живетского яруса Русской платформы // Микрофауна СССР. Л.; М.: Гостоптехиздат, 1952. Т. 5. С. 65—156.

Поленова Е.Н. Остракоды девонских отложений Центрального девонского поля и Среднего Поволжья. Л.; М.: Гостоптехиздат, 1953. 156 с.

Поленова Е.Н. Девонские остракоды Кузнецкого бассейна и Минусинской котловины. Л.: Гостоптехиздат, 1960. 167 с.

Поленова Е.Н. Остракоды нижнего девона Салаира. М.: Наука, 1968. 174 с.

Поленова Е.Н. Остракоды позднего силура и раннего девона Алтае-Саянской области. М.: Наука, 1970. 140 с.

Поленова Е.Н. Остракоды раннего девона арктических районов СССР. М.: Наука, 1974, 153 с.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 30 **Вопросы микропалеонтологии** 1989 г.

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

И.Ю. НЕУСТРУЕВА

Институт озероведения Академии наук СССР

СИСТЕМАТИКА ПРЕСНОВОДНЫХ МЕЗОЗОЙСКИХ ОСТРАКОД (СЕМЕЙСТВА CYPRIDEIDAE И TRAPEZOIDELLIDAE)

Среди мезозойских пресноводных остракод наибольшее распространение (особенно в меловом периоде) имели представители семейства Cyprideidae, номинативным родом которого является род Cypridea Bosquet, 1852. Однако вследствие высокой морфологической изменчивости, обусловленной как генетическими, так и географическими факторами, систематика этой группы остракод представляет большие трудности (Anderson, 1939; Martin, 1940, 1958; Sylvester-Bradley, 1949; Основы..., 1960; Treatise..., 1961; Sohn, 1979, и др.).

Семейство Cyprideidae было установлено Г. Мартином (Martin, 1940) в ранге подсемейства взамен упраздненного подсемейства Rostrocyprinae Anderson, 1939, объединявшего род Cypridea Bosquet, 1852 и описанные Андерсоном роды Ulwellia, Morinina, Langtonia и Cyamocypris, обладающие общим признаком — наличием рострального выступа в переднебрюшной части створок. Позднее ранг этой группы остракод был повышен до семейства (Martin, 1958), причем все перечисленные выше роды, а также Pseudocypridina Roth, 1933 и Paracypridea Swain, 1946 (Swain, 1946), были переведены в синонимику рода Cypridea. Основными признаками этого семейства по Мартину (1940, 1958) являются следующие: наличие в переднебрюшной части обеих створок ростра, позади которого находится ростральный изгиб—ложбинка (как отмечает Мартин, "ростр и изгиб могут быть выражены неотчетливо, но никогда не отсутствуют совсем"); шесть центральных мускульных отпечатков: четыре больших рубца, из которых три расположены по диагонали, а четвертый позади, к двум нижним сзади примыкают два более мелких округлых пятна; замок простой, без зубов; сильное перекрывание большей створки на брюшном крае.

В Основах палеонтологии (1960) подсемейство Cyprideinae Martin, 1940 включено в состав семейства Cyprididae Baird, 1845. Причем, кроме рода Cypridea Bosquet, 1852, в синонимику которого вошли, как и у Мартина, роды, установленные Андерсоном в 1939 г., а также Pseudocypridina и Paracypridea, к этому подсемейству были отнесены роды Limnocypridea Lubimova, 1956; Cyprideamorphella Mandelstam, 1956; Ilyocyprimorpha Mandelstam, 1955; Mongolianella Mandelstam, 1955, не обладающие главным признаком, характерным, согласно первоначальному диагнозу подсемейства, для ципридеин, — ростральным выступом. Почти в таком же объеме, но с добавлением двух новых родов — Latonia и Zejaina (также лишенных ростра) принято подсемейство Cyprideinae и в монографии М.И. Мандельштама и Г.Ф. Шнейдер (1963). В американском издании Treatise... (1961), а позднее и Андерсоном (Anderson, Bazley, 1971) подсемейство Cyprideinae Martin, 1940 было помещено в семейство Ilyocyprididae.

И.Г. Зон (Sohn, 1979) провел ревизию сем. Cyprideidae, в результате которой из не-

го были исключены роды, не обладающие ростральным выступом. Вместе с новым родом Trapezoidella Sohn, 1979 они были объединены в новое семейство Trapezoidellidae Sohn, 1979, а в состав семейства Cyprideidae были введены, кроме родов, установленных Андерсоном в 1939 г., роды Paracypridea Swain, 1946; Morininoides Krömmelbein, 1962; Bisulcocypridea Sohn, 1969; Longispinella Sohn, 1979; "Cypridea" sp. 1 gen. nov. Sohn, 1979. Следует признать целесообразным исключение из сем. Cyprideidae родов, не имеющих ростального выступа (основной признак семейства, согласно его первоначальному диагнозу) и установление нового семейства Trapezoidellidae. Вместе с тем предложенный Зоном родовой состав обоих семейств не является бесспорным, поскольку автор не дает четких критериев для выделения родов. Вследствие этого некоторые из них не могут быть признаны достаточно обоснованными.

Изученные автором материалы по остракодам из меловых отложений Монголии, а также анализ имеющихся литературных данных по систематике сем. Cyprideidae позволяют предложить систему этой группы острокод, несколько отличающуюся от рассмотренных выше.

Основой для предлагаемой классификации цицридеид служит анализ морфологических признаков раковин и оценка их таксономического значения. Следует отметить, что таксономическая значимость отдельных признаков в пределах разных групп остракод (отряды, надсемейства) неодинакова и определяется спецификой строения их раковин и мягкого тела. Так, для цитерацей, раковины которых обладают большим разнообразием морфологических элементов и сложно устроенным замочным аппаратом, именно эти признаки приобретают наиболее важное значение при выделении семейств и родов (Мандельштам, 1960, 1965; Любимова, 1984; и др.).

Для представителей надсемейства Darwinulacea, характеризующихся гладкой раковиной и, как правило, простым замком, наиболее устойчивыми, а следовательно, и имеющими высокий таксономический ранг признаками являются форма и порядок расположения отпечатков замыкательных мышц, тип охвата и сочленения створок, характер выпуклости и проявления полового диморфизма (Кашеварова, Неуструева, 1982; Молостовская, 1982).

Выбор признаков для классификации остракод надсемейства Cypridacea, обладающих преимущественно гладкой раковиной, сравнительно простым устройством замка и слабо выраженным в морфологии створок половым диморфизмом, представляет значительные трудности. Именно этим отчасти и объясняются разногласия среди исследователей по вопросам систематики этого надсемейства.

Как показывают многочисленные исследования и особенно работы, проводившиеся на материале по меловым остракодам Монголии доктором Я. Щехурой (Szczechura, 1978, 1981), раковины цицридацей характеризуются значительным разнообразием строения краевых приконтактных структур на внутренней стороне створок, которые, несомненно, имеют важное таксономическое значение.

Строение отпечатков замыкательных мышц на раковинах большинства родов мезозойских пресноводных цицридацей соответствует типу, описанному М.И. Мандельштамом для всего семейства Cyprididae (в объеме, принятом в Основах..., 1960). Отпечаток аддуктора у них состоит из шести бугорков, из которых четыре удлиненно-овальных бугорка образуют слабо выгнутый в виде дуги косой (почти вертикальный) передний ряд, а два обычно более округлых бугорка расположены сзади них. Этот тип отпечатков сходен с описанным Мартином (1958) для семейства Cyprideidae. Р. Мэддокс (Maddoks, 1969), Д. Даниелополь (Danielopol, 1976), Я. Щехура (Szczechura, 1981) указывают, что такой тип отпечатков аддуктора характерен для семейства Cyprididae, но объем самого семейства они трактуют несколько иначе, чем это принято в Основах..., и в Traetise.... Существенно отличается от рассмотренных выше понимание объема семейства Cyprididae в системе, предложенной Хартманном и Пури (Hartmann, Puri, 1974). Согласно этим авторам в

надсемейство Cypridacea входят семь семейств: Macrocyprididae, Pontocyprididae, Ilyocyprididae, Cyprideidae, Candonidae, Cypridopsidae, Cyprididae, (включающее 21 подсемейство). Причем почти все эти семейства, за исключением Macrocyprididae, характеризуются сходным типом отпечатков аддуктора (описанным выше), но существенно различаются по особенностям краевых структур на внутренней стороне створок, а также строением конечностей и мягкого тела.

Приведенные данные показывают, что для ципридацей наиболее устойчивым признаком является тип строения отпечатков замыкательных мышц. Это позволяет придавать данному признаку наиболее высокий таксономический ранг и рассматривать его как характерный для надсемейства Cypridacea в целом, исключив из последнего, как это предлагалось ранее (Основы..., 1960; Treatise..., 1961 и др.), семейство Macrocyprididae, тип строения мускульных отпечатков у представителей которого резко отличается от аддуктора других ципридацей. Учитывая специфику морфологии раковин ципридацей и степень устойчивости отдельных признаков, критериями при выделении семейств для этой группы остракод являются: детали строения отпечатков замыкательных мышц; общий план строения раковины с присущими только данной совокупности форм особенностями (например, наличие рострального выступа и др.); тип охвата створок; общий план строения краевых структур на внутренней стороне створок. К признакам рода для ципридацей относятся: особенности формы раковины, особенности смыкания створок в замке и по свободному краю, особенности краевых структур на внутренней стороне створок, строение замка. Видовыми признаками являются особенности контура раковины с боковой стороны, степень развития ростра и ложбинки и характер скульптуры створок. Следует подчеркнуть, что при установлении таксонов необходимо учитывать совокупность морфологических признаков, а не один какой-либо признак. Как показал опыт многих исследователей (Martin, 1940, 1958; Wolburg, 1959; Anderson, 1967, 1971; Любимова, 1956; Скобло, Лямина, 1980; Неуструева, 1985; и др.), скульптура створок неморских мезозойских остракод семейства Cyprideidae чрезвычайно изменчива, иногда даже в пределах одного вида. Поэтому принимать за родовые признаки наличие шипов или бугров на поверхности створок, как предлагают некоторые авторы (Anderson, 1939; Krömmelbein, 1962; Sohn, 1979), представляется нецелесообразным. Вследствие этого мы включаем в синонимику рода Cypridea такие роды, как Pseudocypridina Roth, 1933; Morinina Anderson, 1939; Morininoides Krommelbein, 1962; Longispinella Sohn, 1979; "Cypridea" sp. 1 gen. nov., Sohn, 1979, установленные лишь на основании особенностей скульптуры створок. Вместе с тем среди ципридей обособляется группа видов, имеющих гладкую поверхность створок, типичным представителем которой является Cypridea setina Anderson, 1939, послуживший генотипом установленного Андерсоном в 1939 г. рода Langtonia, позднее переведенного в синонимику подрода Cypridea (Pseudocypridina) Roth.

Однако на отличия представителей Langtonia от Pseudocypridina указывал еще Вольбург (Wolburg, 1959). Проведенные нами исследования показывают, что раковины Langtonia отличаются от других ципридей не только гладкой поверхностью, но и строением замка, внутренней пластинки, особенностями смыкания створок на списанном крае и особенностями формы раковины. Эти отличия дают основание восстановить и признать валидным род Langtonia Anderson.

В синонимику рода Cypridea нами внесен род Ulwellia Anderson, 1939, отличающийся от других ципридей лишь тем, что правая створка раковины больше левой. Но этот признак не может служить основанием для выделения рода, так как такое явление (инверсия) встречается иногда у отдельных форм даже одного вида (например, у Cypridea sulcata Mand. и C. koskulensis Mand.; Любимова и др., 1960. С. 43, 45) и у некоторых других остракод.

Род Karshicypridea Gramm. et Bukharina (Грамм, Бухарина, 1967) в состав семейства Cyprideidae не включен из-за своеобразия внутренней структуры створок.

В связи с тем, что некоторые роды, относившиеся ранее к сем. Cyprideidae Martin,

1940, теперь входят в сем. Trapezoidellidae Sohn, 1979, следует кратко остановиться на объеме последнего. В состав этого семейства И.Г. Зоном (Sohn, 1979) включены роды: Trapezoidella Sohn, 1979; Limnocypridea Lubimova, 1956; Cyprideamorphella Mandelstam, 1956; Ilyocyprimorpha Mandelstam, 1955; Latonia Mandelstam, 1963; Mongolianella Mandelstam, 1955; Zejaina Mandelstam, 1963.

Анализ фактического материала и литературных данных показывает, что по особенностям формы раковины, различию в соотношении ширины порово-канальной зоны и бесструктурной пластинки, а также по типу замка и характеру скульптуры среди этих родов обособливаются две подгруппы, что служит основанием для установления в сем. Trapezoidellidae двух подсемейств: Trapezoidellinae Sohn, 1979 и Mongolianellinae subfam. nov.

Ниже приведены уточненные диагнозы семейств Cyprideidae и Trapezoidellidae, родов Cypridea Bosquet, 1952 и Langtonia Anderson, 1939, а также установленных новых таксонов — подсемейств, родов и видов.

ОТРЯД PODOCOPIDA SARS, 1865
ПОДОТРЯД CYPRIDOCOPINA JONES ET CHAPMAN, 1901
НАДСЕМЕЙСТВО CYPRIDACEA BAIRD, 1845
СЕМЕЙСТВО CYPRIDEIDAE MARTIN, 1940

Диагноз. Раковина от полуовальной до неправильно-трапециевидной формы с наибольшей выпуклостью в задней половине близко к середине. В переднебрюшной части обе створки снабжены ростральным выступом, отделенным от остальной части ложбинкой; ростр и ложбинка могут быть выражены неотчетливо. Бóльшая створка охватывает меньшую по всему свободному краю; наибольший охват на брюшном крае. Поверхность створок обычно скульптированная, реже — гладкая. Замок желобково-валиковый с расширениями в краевых отделах или без них. Отпечатки аддуктора состоят из шести бугорков: четыре из них удлиненно-овальные образуют немного выгнутый диагональный ряд, а два более округлых и мелких примыкают к ним сзади. Впереди немного ниже аддуктора — два бугорка мандибулярных мышц. Поровоканальная зона узкая, с прямыми поровыми каналами. Бесструктурная пластинка на переднем конце широкая, с наружной образует хорошо развитый вестибюль, на заднем — более узкая.

Состав. Роды Cypridea Bosquet, 1952; Langtonia Anderson, 1939; Paracypridea Swain, 1946; Bisuleocypridea Sohn, 1969.

Возраст и распространение. Юра—мел, преимущественное распространение в раннем мелу; Европа, Азия, Северная и Южная Америка, Африка.

Род Cypridea Bosquet, 1852

Cypris Sowerby in Fitton, 1836, c. 250.

Cypridea: Bosquet, 1852; Jones, 1885; c. 336; Anderson, 1939, c. 293; Martin, 1940, c. 281; Sylvester—Bradley, 1949, c. 130 (part.); Любимова, 1956, c. 18; Hou, 1958, c. 71, (part); Martin, 1958, c. 317 (part.); Wolburg, 1959, c. 231, 242 (part.); "Основы...", 1960, c. 353; Мандельштам, Шнейдер, 1963, c. 107; Szczechura, 1978, c. 81; 1981, c. 267; Sohn, 1979, c. 12—13 (part.).

Pseudocypridina: Roth, 1933, c. 404; Sohn, 1979, c. 13—15 (part.).

Ulwellia: Anderson, 1939, c. 300.

Morinina: Anderson, 1939, c. 302.

Cyamocypris: Anderson, 1939, c. 305.

Cypridea (Morininoides) Krömmelbein, 1962, c. 470; Longispinella Sohn, 1979, c. 18; "Cypridea" sp. 1 (nov. gen.), Sohn, 1979, c. 18.

Типовой вид (генолектотип) — Cypridea granulosa (Sowerby), Южная Англия, нижний мел, средний пурбек (см. Sylvester-Bradley, 1949).

Диагноз. Раковина от неправильно-овальной до округленно-трапециевидной, с ростральным выступом в переднебрюшной части и ложбинкой сзади него, обычно с отогнутым краем — циатусом — в заднебрюшной части большей створки. Охват по свободному краю, наибольший на брюшном крае. На замочном крае створки смыкаются без охвата; замочная линия находится в желобке, обра-

зованном возвышающимися спинными частями створок. Замок желобково-валиковый, с расширением в переднем и в меньшей степени — заднем отделах. Внутренняя пластинка широкая на переднем конце, на заднем — узкая. Порово-канальная зона с прямыми поровыми каналами, развита вдоль свободного края за исключением маленькой полулунной площадки (attached area) в переднебрюшной части позади ростра. На внутренней стороне в заднебрюшной части большей створки имеется уступ (limen) (табл. II, фиг. 10). Поверхность раковин преимущественно скульптированная — ячеистая, шиповатая, с крупными или мелкими буграми, иногда с дорзальными или вентральными ребрами.

Сравнение. От рода Bisulcocypridea Sohn, 1969 отличается отсутствием поперечных борозд в переднеспинной части створок. Сравнение с родом Langtonia приведено ниже, при описании последнего.

Состав. Многочисленные (более 100) виды.

Возраст и распространение. Средняя юра—верхний мел (преимущественное распространение в нижнем мелу) Европа, Азия, Африка, Северная и Южная Америка.

Род Langtonia Anderson, 1939

Langtonia: Anderson, 1939, с. 304; Treatise..., 1961, с. Q242 (part.).
Cypridea (Pseudocypridina): Sylvester-Bradley, 1949, с. 146; Sohn, 1979, с. 13—14 (part.).

Типовой вид — Langtonia setina Anderson, 1939. Южная Англия; нижний мел, верхний пурбек.

Диагноз. Раковина неправильно-овальная до трапециевидной. Ростр и ложбинка очень малы (табл. I, фиг. 1—4). Левая створка охватывает правую по всему свободному краю, больший охват вдоль брюшного края и у кардинальных углов. На замочном крае створки смыкаются без охвата, но левая створка слегка возвышается над правой. Замок желобково-валиковый без расширения краевых отделов. Порово-канальная зона узкая с прямыми сравнительно редко расположенными поровыми каналами. Внутренняя бесструктурная пластинка широкая на переднем конце. На внутренней стороне левой створки в заднебрюшном углу наблюдается утолщение, напоминающее уступ (limen) на раковинах ципридей, но менее отчетливо выраженный. Поверхность створок гладкая.

Сравнение. Раковины рода Langtonia отличаются от представителей рода Cypridea слабым развитием ростра и ложбинки, иным характером смыкания створок на спинном крае, отсутствием расширения в краевых отделах замка, отсутствием на внутренней стороне в переднебрюшной части створок площадки, лишенной поровых каналов (attached area), а также гладкой поверхностью створок.

Состав. Langtonia setina Anderson (s.l.), L. brevirostrata (Martin), L. dolabrata Anderson, L. globra (Hou), L. mediocris (Lubimova), L. rectidorsata (Sylvester-Bradley), L. tumefacta (Neustrueva), L. kashevarovae Neustrueva, sp. nov.

Возраст и распространение. Нижний мел; Англия, ГДР, ФРГ, СССР, Монголия, Китай.

Langtonia kashevarovae Neustrueva, sp. nov.

Табл. I фиг. 3, 4; Табл. II фиг. 12

Название вида по фамилии палеонтолога Н.П. Кашеваровой.

Голотип — ПИН АН СССР, N 3589/20, целая раковина. Центральная Монголия, гора Восточная Эрдени-Ула; нижний мел, андахудукская свита, шинхудукский горизонт.

Материал. Более 100 целых раковин и отдельных створок.

Описание. Раковина почти полуовальная со слабо выраженным ростром, ложбинка почти не заметна. Наибольшая выпуклость в средней части, чуть ближе к заднему концу. Левая створка охватывает правую по свободному краю и у кардинальных углов. Концы широко округленные, почти симметричные,

плавно переходят к спинному и брюшному краям. Спинной край слабо выпуклый, слегка наклонен к заднему концу, брюшной край прямой. Замок в левой створке представлен узким желобком, в правой — валиком. Порово-канальная зона узкая; бесструктурная пластинка на переднем конце широкая, на заднем — узкая. В заднебрюшной части на внутренней стороне левой створки имеется слабо выраженный уступ. Поверхность створок гладкая.

Размеры (мм). Голотип N 3589/20, целая раковина: Д — 1,65, В — 0,90, Ш — 0,65; экземпляр N 3589/21, (правая створка): Д — 1,30, В — 0,77, Ш — 0,30; экземпляр N 3589/22 (левая створка): Д — 1,60, В — 0,97, Ш — 0,35.

Сравнение. От Langtonia setina Anderson (Anderson, Bazley, 1971) отличается более удлиненной формой и менее отчетливым ростральным выступом. От L. tumefacta (Neustrueva) (Неуструева, 1974) новый вид отличается менее выгнутым спинным краем, меньшей высотой створок, менее четко обозначенным ростром.

Возраст и распространение. Нижний мел, шинхудукский горизонт, Центральная и Восточная Монголия.

СЕМЕЙСТВО TRAPEZOIDELLIDAE SOHN, 1979

Диагноз. Раковины трапециевидные от среднего до крупного размера, толстостворчатые, с прямым или выгнутым спинным краем. Охват сильный вдоль спинного и брюшного краев. Замок желобково-валиковый с зубоподобным расширением валика на концах или без него. Отпечатки замыкательных мышц состоят из шести бугорков, четыре из которых образуют передний несколько изогнутый ряд, а два других расположены сзади них. Внутренняя пластинка широкая, особенно на переднем и заднем концах. Поверхность створок гладкая, ячеистая или бугорчатая с вентральным ребром или бугром на большей створке или без него.

Состав. Подсемейства Trapezoidellinae Sohn, 1979 и Mongolianellinae Neustrueva subfam. nov.

Возраст и распространение. Верхняя юра—верхний мел (преимущественно нижний мел); Европа, Азия, Африка, Северная и Южная Америка.

ПОДСЕМЕЙСТВО TRAPEZOIDELLINAE SOHN, 1979

Диагноз. Раковина сравнительно высокая (отношение длины к высоте 1,5—1,6) с почти равномерно закругленными концами. Замок желобково-валиковый с расширением в переднем отделе или на обоих концах. Порово-канальная зона по ширине равна или шире бесструктурной пластинки (табл. II, фиг. 1—8). Поверхность раковины ячеистая, шиповатая, с буграми или ребрами, реже — гладкая.

Состав. Роды: Trapezoidella Sohn, 1979; Limnocypridea Lubimova, 1956; Ilyocyprimorpha Mandelstam, 1956; Yumenia Hou, 1958; Ljaminella Scoblo, 1980; Sebastianites Krömmelbein, 1962; Cyprideamorphella Mandelstam, 1956; ?Latonia Mandelstam, 1963; Janinella Neustrueva, gen. nov.

Возраст и распространение. Нижний мел; Европа, Азия, Африка, Северная и Южная Америка.

Род Janinella Neustrueva, gen. nov.

Название рода по имени польского палеонтолога Янины Щехуры.

Типовой вид — Cypridea tsaganensis Neustrueva, 1977 (табл. I, фиг. 5, 6; табл. II, фиг. 1, 2). Центральная Монголия, район оз. Бон-Цаган-Нур; нижний мел, неоком (андахудукская свита).

Диагноз. Раковина неправильно трапециевидная, умеренно выпуклая, с наибольшей высотой в передней трети. Концы широко округленные, передний — с уступом в верхней части, со спинным краем образует отчетливый кардинальный угол; при переходе к брюшному краю слегка уплощен, уплощение ограничено намечающейся ложбинкой. Задний конец тупо округлен, слегка скошен к спинному краю, к брюшному краю круто закруглен. Спинной край прямой, наклонен к зад-

нему концу. Брюшной край прямой, слегка вогнут в средней части. Левая створка больше правой и охватывает ее по всему свободному краю. Поверхность раковины покрыта слабо выраженными ячейками (иногда почти незаметными); у некоторых экземпляров на переднем и заднем концах наблюдаются низкие мелкие бугорки.

Замок в левой створке представлен желобком, расширяющимся в переднем отделе, которому в правой створке соответствует валик, расширенный и уплощенный в переднем отделе. Зона сращения сравнительно широкая, пронизана прямыми, часто расположенными поровыми каналами, которые видны лишь в проходящем свете при погружении створки в иммерсионную жидкость. Внутренняя бесструктурная пластинка у́же порово-канальной зоны, заметна вдоль переднего и заднего концов (табл. II, фиг. 1, 2). Мускульные отпечатки, характерные для семейства, состоят из шести бугорков.

Сравнение и замечание. От раковин рода Limnocypridea представители нового рода отличаются менее симметричными концами створок, наличием уплощения и намечающейся ложбинки при переходе переднего конца к брюшному краю, а также иным строением бесструктурной пластинки и порово-канальной зоны.

Первоначально раковины описываемого рода были отнесены к роду Cypridea (Неуструева, 1977, табл. I, фиг. 5, 6, с. 138), от которого они отличаются отсутствием рострального выступа и иным строением краевых частей створок с внутренней стороны: относительно более широкой по сравнению с бесструктурной пластинкой порово-канальной зоной, более узким вестибюлем, отсутствием на переднем конце площадки, лишенной поровых каналов (attached area) и уступа (limen) на заднебрюшном углу большей створки. Впервые на различия внутренних структур рода Cypridea и раковин Janinella tsaganenesis (Neusrt.) указала польский палеонтолог Янина Щехура (Szczechura, 1981), в честь которой и назван новый род.

Состав. Пока известен только один (типовой) вид — Janinella tsaganensis (Neustrueva).

Возраст и распространение. Центральная Монголия; нижний мел.

ПОДСЕМЕЙСТВО MONGOLIANELLINAE NEUSTRUEVA, SUBFAM. NOV.

Диагноз. Раковины трапециевидные, преимущественно крупные с прямым или слабо выгнутым спинным краем, удлиненные (отношение длины к высоте больше, чем 1, 6), с вытянутым и приостренным задним концом. Замок желобково-валиковый, с расширением в переднем отделе или без него. Бесструктурная пластинка широкая на переднем и заднем концах; порово-канальная зона у́же бесструктурной пластинки (табл. II, фиг. 9). Поверхность створок обычно гладкая, реже — ячеистая или тонкоребристая. Мускульные отпечатки типичны для семейства (табл. I, фиг. 7).

Состав. Роды Mongolianella Mandelstam, 1955; Zejaina Mandelstam, 1963;Daurina Sinitsa, 1973; Torinina Sinitsa, 1973; Mangutella Sinitsa, 1973; Eoparacypris Anderson, 1971 (part.); Salvadoriella Krömmelbein, 1963 (part.).

Возраст и распространение. Юра—мел; Европа, Азия, Африка, Южная Америка.

ЛИТЕРАТУРА

Грамм М.Н., Бухарина А.А. Cypridea-подобные остракоды в неогене Узбекистана // Палеонтол. журн. 1967. N 4. С. 95—101.

Кашеварова Н.П., Неуструева И.Ю. Состояние изученности и принципы классификации остракод надсемейства Darwinulacea Brady et Norman, 1889 // Вопр. микропалеонтологии. М.: Наука, 1982. С. 141—154 (Вып. 25).

Любимова П.С. Остракоды меловых отложений восточной части Монгольской Народной Республики. Л.: Гостоптехиздат, 1956. 174 с. (Тр. ВНИГРИ. Вып. 93).

Любимова П.С., Казьмина Т.А., Решетникова М.А. Остракоды мезо- и кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности // Там же. 1960. 427 с. Вып. 160.

Любимова П.С. Принципы систематики остракод мезокайнозоя // Микрофауна нефтегазоносных районов СССР: (Сб. науч. тр. ВНИГРИ). Л.: Недра, 1984. С. 4 — 29.

Мандельштам М.И. Систематнка остракод надсемейства Cytheracea // Докл. сов. геол. на XXI Междунар. геол. конгр.: Дочетвертнчная мнкропалеонтология. М.: Госгеолтехнздат, 1960. С. 134—140.

Мандельштам М.И. Оценка морфолого-систематнческнх прнзнаков на раковннах нскопаемых остракод и методнка их нзучення // Изв. АН ТаджССР. Отд-нне. фнз.-мат., хим. н геол. наук. 1965. N 3(16). С. 61—85.

Мандельштам М.И., Шнейдер Г.Ф. Ископаемые остракоды СССР: Семейство Cyprididae. Л.: Гостоптехнздат, 1963. 331 с. (Тр. ВНИГРИ. Вып. 203).

Молостовская И.И. О некоторых прнцнпах систематнкн позднепермских Darwinulacea // Вопр. мнкропалеонтологнн.М.: Наука, 1982. С. 155—163 (Вып. 25).

Неуструева И.Ю. Некоторые внды остракод нз юрскнх и нижнемеловых отложенний Монголии. М.: Наука, 1974. Вып. 1. С. 247—264. (Тр. ССМПЭ; Вып. 1).

Неуструева И.Ю. Новые виды остракод нз верхней юры н нижнего мела Центральной Монголнн. М.: Наука, 1977. С. 136—142. (Тр. ССМПЭ; Вып. 4).

Неуструева И.Ю. Особенностн ассоцнацнй остракод древнних озер в условнях гумндного и арндного клнмата // Палеолнмнология озер в арндных н гумидных зонах. Л.: Наука. 1985. С. 86—120.

Основы палеонтологнн. Членнстоногне н трнлобнтообразные н ракообразные М.: Госгеолтехнздат, 1960, С. 264—421.

Синица С.М. Новые позднемезозойскне остракоды Забайкалья. // Зап. Забайкальск. фнл. Географ. о-ва СССР. 1973. Вып. 94. С. 103—117.

Скобло В.М., Лямина Н.А. Остракоды мезозоя Западного Забайкалья (Справочное руководство). Иркутск, 1980, 226 с.

Anderson F.W. Wealden and Purbeck Ostracoda // Annals and Magazine of Natural History. Ser. II. 1939, Vol. 3. N 2, P. 291—310.

Anderson F.W. Ostracods from the Weald clay of England // Bull. geol. surv. Great Brit. 1967. N 27. P. 237—269.

Anderson F.W., Bazley R.A.B. The Purbeck beds of the Weald (England) // Bull. of the geol. surv. of Great Britain. 1971. N 34. P. 173.

Bosquet J.A.H. Description des entomostracés fossiles de terrains Tertiaires de la France et de la Belgique. // Mém. Cour. et Mém. sav. étrang. Acad. Roy. Belg. 1852. Vol. 24, P. 1—142.

Danielopol D.L. The superfamily Cypridacea: Some remarks on the phylogenetical affinities between the main Ostracod Cypridacean groups: Evolution of Post-Paleozoic Ostracoda. Proc. 5-th Intern. Sympos // Abh. und Verh. des Naturwiss. Vereins in Hamburg (NE). 1976. 18/19 (suppl.). P. 77—86.

Hartmann G., Puri H.S. Summary on neontological and paleontological classification of Ostracoda // Mitt. Hamburg, Zool. Mus. Inst. 1974, Bd. 70. P. 7—73.

Hou You-tang. Jurassic and cretaceous nonmarine Ostracods of the subfamily Cyprideinae from North-Western and North-Eastern regions of China // Mem. Inst. palaeontol. Acad. Sinica. 1958. N 1. P. 61—103.

Krömmelbein K. Zur Taxionomie und Biochronologie stratigraphish wichtiger Ostracoden—arten aus der Oberjurassish? — Unterkretazischen Bahia—serie (Wealden —fazies) NE-Brasiliens // Senckenbergiana Lethaea. 1962, Bd. 43, N 6, S. 437—528.

Maddocks R.F. Recent Ostracodes of the Family Pontocyprididae chiefly from the Indian Ocean // Smitson. Contribs Zool. N 8, 1969, P. 1—56.

Martin G.P.R. Ostracoden des norddeutschen Purbeek und Wealden // Senckenbergiana. 1940. Bd. 22. N 5/6. S. 275—361.

Martin G.P.R. Uber die Systematische stellung der gattung Cypridea Bosquet (Ostracoda), nebst beschreibung der wealden basis ostracode Cypridea buxtorfi n. sp. // Neues Jahrb. Geologie und Palaeontologie, Monatshefte. 1958. N 7. S. 312—320.

Roth R. Some Morrison Ostracoda // J. Paleontol. 1933. Vol. 7. N 4. P. 398—405.

Sohn I.G. Nonmarine ostracodes in the Dakota Formation (Lower Cretaceous) from south Dakota and Wyoming // Prof. Paper of the United states geol. survey. 1979. N. 1069. P. 1—41.

Swain F.M. Middle Mesozoic nonmarine Ostracoda from Brazil and New Mexico //J. Paleontol. 1946. Vol. 20, N 6, P. 543—555.

Sylvester-Bradley P.C. The Ostracod genus Cypridea and the zones of the Upper and Middle Purbeckian // Proc. of the geologists association. 1949, Vol. 60, N 2, P. 125—153.

Szczechura J. Fresh-Water Ostracodes from the Nemegt Formation (Upper Cretaceous) of Mongolia // Palaeontologia Polonica.1978. N 38. P. 65—121.

Szczechura J. The taxonomy of Cypridea Bosquet, 1852, and similar ostracodes // Neues Jahrb. für Geologie und Paläontologie. Bd. 161. H. 2. 1981. P. 254—269.

Treatise on Invertebrate Paleontology. Part Q (Arthropoda). 1961. 442 p.

Wolburg J. Die Cyprideen des NW-deutschen Wealden // Sencken bergiana Lethaea. 1959. Bd. 40. N 3/4. S. 223—315.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 30 **Вопросы микропалеонтологии** 1989 г.

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 563.12

М.Н. СОЛОВЬЕВА

Геологический институт Академии наук СССР

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЕСА ДИСКРИМИНАЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ НА ПРИМЕРЕ НАДОТРЯДА FUSULINOIDA

Как уже отмечалось ранее (Соловьева, 1983) в классификациях фораминифер фиксируется достаточно свободный подход к определению рангов и объемов таксонов и, как следствие этого, нерегламентированное определение и таксономической структуры. Существующий разброс в установлении принципа выделения таксономических категорий наряду с невозможностью для ископаемых форм выделения критерия генетического родства имеет следствием и неопределенности при характеристике величины филетических расстояний при ранжировке филетического разрыва. Предлагаемая статья — очередная в серии публикаций (Соловьева, 1978, 1980, 1983), посвященных рассмотрению вопросов в русле названных выше задач классификации и таксономии. Прежде нами уже делалась попытка определения характера корреляций структур фузулинид и объединения их в системы и была предложена корреляционная матрица (Соловьева, 1978).

Характер соотношений между структурами по признакам 1—92 (см. рисунок, вкл.) показывает для фузулинид наличие корреляций, при которых $n=0$ — это отрицательные корреляции и корреляции, у которых $n \leqslant 1$ — положительные корреляции. Были рассмотрены в самых общих чертах характер корреляций структур и признаков представителей надотряда Fusulinoida по коду, предложенному ранее (Соловьева, 1978).

Прослеженные коррелятивные связи между различными группами структур показывают, во-первых, наличие стабильных полей отрицательных корреляций структур в частности, по признакам — 39—53 с признаками 1—3; признаков в амплитуде 32—35 с 39—53 и т.д. Существуют отрицательные корреляции структур в амплитуде 1—92 с признаками 20 и 65 и т.д. В то же время положительные корреляции фиксируются по признаку 66, практически со всеми 92 признаками, за исключением признаков 65 и 20. В качестве примера отрицательных корреляций укажем корреляции по признаку 78 — постоянные осевые заполнения, где $n=0$ устанавливаются по связям 39—53, 59—61, 64, 65, 67, 70—75, 78—82, 84, 85, 88—91. В качестве примера положительных корреляций, при которых $n=1$ можно указать на корреляции признака 19 — асимметрия с 4, 6, 10, 11, 13, 14, 22, 23, 25, 28, 29, 31, 36, 37, 40—42, 44, 46, 48, 49, 51—56, 58, 62, 64, 66, 68, 70, 74, 85, 87, 90. В качестве примера положительных корреляций можно указать на корреляцию признака 21 практически со всеми 1—92 признаками или на корреляцию признака 11 практически со всеми 1—92, за исключением 12 и 65. Зоны положительных корреляций обнаруживаются в амплитуде признаков 4, 5 с признаками 10, 11, 16—19, 24—46, 48—49, 51, 54—58, 62, 64, 66—70 и т.д.

Отсутствие преемственности в развитии отдельных структур фораминифер в

серии последовательных временных срезов популяций, отсутствие морфологического соответствия вновь появившегося морфотипа и морфотипов в других частях популяций данного временного уровня дает основание предполагать мутационный характер морфологического новшества. При этом характер корреляционных связей таких форм позволяет сделать вывод о том, что мутации могут быть определены как область, описываемая дисконкордантными корреляциями. Так, в качестве мутаций нами трактуется резкое рассогласование корреляций, возникшее "внезапно" на разных уровнях развития фузулинид и ведущее на каждом из таких уровней к появлению форм, которые сравнительно с предшествующими и сопутствующими имеют сдвиг по всем корреляциям, что и выражается в перестройке всех структур раковины. В пределах мутантов удается выделить и летальные мутанты, например виды Nagatoella, Verella с растянутым или в масштабах "геологического" времени мгновенным временем существования и многочисленные forma mutatio любых видов во все отрезки времени существования того или иного вида. Рассогласование корреляций сказывается в первую очередь в норме функционирования систем организма, в перестройке корреляций, о чем писалось уже в предыдущем сообщении.

Перестройка корреляций, однако, в условиях менделеевской популяции идет не в сторону возврата к прежде существовавшему типу, а в сторону создания новых, в рамках генетически обусловленных морфогенетических типов, типов корреляционных и функциональных зависимостей. Так дисконкордантные корреляции, возникающие у Fusulinoida в башкирском веке на рубеже около 300 млн лет, были связаны с приобретением существенно иного плана строения — за счет возникновения веретеновидной ($L > D$) формы раковины. Перестройка структур и их корреляций пошла не по линии возврата к прежнему типу (раковины с $L < D$), а по линии "улучшения" веретеновидной конструкции, ее "приспособления" к условиям освоенного биотопа.

Вопросы формирования и функционирования интегративных систем фораминифер не могут рассматриваться вне теоретических концепций биологии. В рамках статьи была бы невозможной попытка даже самого краткого обзора существующей информации. Отметим, однако, что в традиционные представления внесены существенные коррективы, касающиеся в частности, признания формирующей роли за такими факторами, как дискретное изменение дискретных единиц наследственности, (т.е. признания за мутациями значения элементарных единиц наследуемой изменчивости), а также признания в качестве важнейшего фактора эволюционного процесса рекомбинации, т.е. процесса спонтанного образования таких сочетаний генов, которых не было у родительских форм.

Как указывал Н.А. Заренков (1978), из стремления к определенности границ таксонов проистекают поиски универсального критерия ранга таксонов, что по предложениям систематиков основывается в настоящее время на различных признаках, таких, в частности, как процент гомологии ДНК и т.д.

В работе А.Л. Тахтаджяна (1947) на ботаническом материале был установлен важнейший факт изменения значения признака в пределах развития. Позднее этот вывод был подтвержден и на материалах по фораминиферам. Как справедливо отмечал Заренков (1978), поиски универсального критерия, стремление к определенности не оправдываются вероятностной природой объекта эволюции и состоящей из популяций видов, почему и было сделано крайне интересное заключение о том, что "множество противоречивых разновероятных суждений традиционной систематики относительно положения конкретного таксона в системе и есть объективное многозначное суждение" (Заренков, 1978. С. 973).

Рассмотрение соотношений различных категорий таксонов и дискриминационных признаков, принципов и критериев систематики современных и ископаемых фораминифер содержится во многих отечественных работах (Фурсенко, 1978; Михалевич, 1980) и зарубежных исследователей. Отметим, что работами микропалеонтологов (Миклухо-Маклай и др., 1958) было установлено, что устойчивость ос-

новных признаков родов, семейств и отрядов, их таксономическое значение различны у разных ветвей, но выдерживается в пределах групп и ветвей.

Следует отметить, что в подходах к определению рангов таксонов для современных и ископаемых фораминифер, во всяком случае при выделении дискриминационных признаков таксонов высокого ранга не существует единообразия. В то время как для современных фораминифер дискриминационные признаки относятся к категории цитологических, для ископаемых фораминифер они принадлежат к морфологическим, структурным критериям. Выше уже отмечалось, что оценка дискриминационных признаков высокого таксономического веса для современных фораминифер в значительной мере основывается на учете биологических критериев. Основываясь главным образом на данных В.И. Михалевич (1980), обобщающих новейшие материалы по характеру цитологических признаков для высших (включая семейственный ранг) таксонов современных фораминифер, вслед за Михалевич, отметим, что в настоящее время степень обеспеченности цитологическими данными для разработок по систематике недостаточна. Однако именно цитологические данные позволили обосновать повышение ранга Foraminifera d'Orbigny, 1826 до ранга подтипа.

Несколько схематизируя и упрощая данные Михалевич (1980) можно суммировать представления о таксономическом весе цитологических дискриминационных признаков для таксонов высокого ранга современных фораминифер следующим образом. К дискриминационным признакам высокого таксономического веса (подтип) относятся характер псевдоподий, особенности жизненного цикла, строение ядерного аппарата, тип мейоза, тип митоза, способ упаковки кристаллов кальцита в стенке и химический состав стенки. Выделение надкласса базируется главным образом на типе строения стенки. К дискриминационным признакам таксонов ранга класса отнесены такие, как тип псевдоподий, особенности жизненного цикла, особенности ядерного аппарата, способ упаковки и химический состав стенки. Выделение таксонов ранга подкласса и надотряда основывается на особенностях способа упаковки кальцита и химического состава стенки. Цитологический критерий, характер жизненного цикла использован и при выделении таксонов семейственного ранга.

Как уже указывалось, характер дискриминационных признаков ископаемых фораминифер относится к категории структурных морфологических критериев и основывается на характере изменений элементов структуры (Соловьева, 1978). На основе анализа литературных и собственных материалов по характеру структурных морфологических критериев для фузулинид может быть определен таксономический вес дискриминационных признаков. Дискриминационные признаки структурного морфологического характера для таксонов высокого ранга ископаемых фораминифер, такого, как подтип, надкласс, класс, никем из исследователей не описывались. Выделение фораминифер в том числе и ископаемых в качестве подкласса основывалось (Фурсенко, 1978) на учете характера размножения. Дискриминационными признаками надотрядного ранга (Липина, 1977) для надотряда Fusulinoida назывались септированная спираль и микрогранулярная стенка. К признакам высокого таксономического веса (отрядного ранга) исследователи (Основы палеонтологии, 1959; Розовская, 1975) обычно относят такие, как форма раковины, тип симметрии, характер навивания, характер септ, характер стенки, число устьев, число септ. Для таксонов подотрядного ранга могут быть названы такие дискриминационные признаки, как форма раковины, тип симметрии, характер навивания, характер стенки, характер устья. Таксоны надсемейственного ранга характеризуют следующие признаки: форма раковины, тип симметрии, характер навивания, характер стенки, характер дополнительных отложений, число устьев, число септ, характер размножения. Таксоны семейственного ранга характеризуют признаки: форма раковины, тип симметрии, характер навивания, характер септ, характер стенки, характер дополнительных отложений, характер размножения, мера разнообразия. Таксоны подсемейственного ранга дискримини-

руются по признакам: форма раковины, тип симметрии, характер навивания, характер септ, ареал распространения, характер размножения, мера разнообразия.

Таксоны родового ранга определяют такие дискриминационные признаки: форма раковины, способ навивания, тип симметрии, характер навивания, характер септ, характер стенки, характер дополнительных отложений, характер устья, размеры, число септ, ареал, характер размножения, мера разнообразия. Для таксонов подродового ранга в числе дискриминационных признаков указываются форма раковины, способ навивания, характер септ, характер стенки, характер дополнительных отложений, размеры, ареал, мера разнообразия.

Таксоны видового уровня характеризуют дискриминационные признаки следующего свойства: форма раковины, способ навивания, характер септ, характер дополнительных отложений, характер устья, число септ, численность. Таксоны подвидового ранга определяются совокупностью признаков: форма раковины, способ навивания, характер септ, характер устья, размеры, ареал, численность.

Изложенные данные по оценке таксономического значения признаков фузулинид основаны на реконструкции филогенезов и с учетом сложившейся традиции систематики этих групп. В то же время представляется интересным проанализировать характер корреляций по корреляционным плеядам. Комплексирование признаков по методу плеяд на зоологическом материале было сделано П.П. Терентьевым (1959), а на ботаническом — Л.Д. Колосовой (1975). Следует признать, что наибольшие по количеству членов плеяды могут указывать на частоту признака, присущую генеральному множеству. Соответственно подмножества будут характеризовать плеяды, меньшие по количеству членов. На таком пути, как представляется, систематика названных отрядов получает дополнительное подкрепление, опирающееся на учет критериев, имеющих подтверждение на основе плеяд. В нашем анализе мы группируем плеяды по количеству членов в следующие группы:

Группа признаков, относящаяся к форме раковины, объединяемых в коде 1—8;

Группа признаков, присутствие—отсутствие киля, объединяемых в коде 9—10;

Группа признаков способа навивания, объединяемых в коде 11—14;

Группа признаков типа симметрии, объединяемых в коде 15—20;

Группа признаков характера развертывания спирали, объединяемых в коде 21—26;

Группа признаков, связанных с септацией, объединяемых в коде 27—55;

Группа признаков типа строения стенки, объединяемых в коде 56—71;

Группа признаков дополнительных отложений, объединяемых в коде 72—83;

Группа признаков, связанных с устьем, объединяемых в коде 84—88;

Группа признаков, связанных с относительными размерами раковин, объединяемых в коде 90—92.

В пределах названных групп признаков наметился ряд плеяд (табл. 1—7).

Плеяда I. Наибольшей частотой обладают признаки: раковины без киля, инволютное навивание, симметрия внешняя, дисимметрия внутренняя, плоскоспиральность, септальные швы плоские, септы радиальные, тонкие септы, ровная стенка, стенка секреционная, устье единичное.

Плеяда II. Высокой степенью частоты обладают признаки: веретеновидная раковина, низкий ИК, малооборотный тип навивания, углубленные септальные швы, немногочисленные септы (камеры), септы короткие, стенка тонкая, устье узкое, размеры раковин средние.

Плеяда III. Достаточно высокой степенью частоты обладают признаки: субсферическая раковина, многочисленные септы (камеры), складчатые септы, арки автономные, толстая стенка, пористая стенка, альвеолярная стенка, двухслойная стенка, четырехслойная стенка, слабые хоматы, псевдохоматы, прерывистые осевые заполнения.

Плеяда IV. Умеренной частотой обладают признаки: овоидная, вздутоэллипсовидная субцилиндрическая форма раковины, длинные септы; прямые

Таблица 1

Плеяда I — количество членов от 80 до 90

Код признака	Количество членов в плеяде										
	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
10	—	—	—	×							
11	—	—	—	—	—	—	×				
16	—	—	—	—	—	×					
17	—	—	—	—	×						
21	—	—	—	—	×						
28	—	—	—	—	—	—	—	—	×		
31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
54	×										
58	—	—	—	×							
66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	
85	×										

Таблица 2

Плеяда II — количество членов от 70 до 77

Код признака	Количество членов в плеяде										
	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
6	×										
24	–	–	–	–	–	×					
26	–	–	–	–	–	×					
27	–	×									
30	–	–	–	–	–	×					
36	–	×									
56	–	–	–	–	×						
83	–	–	–	–	–	–	–	×			
87	–	–	–	–	–	×					
91	–	×									

Таблица 3

Плеяда III — количество членов от 60 до 69

Код	Количество членов в плеяде										
	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
4	–	×									
29	–	–	×								
40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	
51	–	–	–	–	–	–	–	×			
57	–	×									
63	–	–	–	–	–	–	–	×			
64	–	–	–	–	×						
68	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	
70	–	–	–	×							
74	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	
75	–	–	–	–	–	×					
79	×										

Таблица 4

Плеяда IV — количество членов от 50 до 58

Код	Количество членов в плеяде										
	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
7	–	–	–	–	×						
8	–	–	–	–	–	–	×				
37	–	–	–	–	–	–	×				
38	–	–	–	–	–	–	×				
41	–	–	–	–	–	×					
42	–	–	–	–	–	–	–	–	×		
43	–	–	×								
44	–	–	–	–	–	×					
45	×										
47	–	–	×								
48	–	×									
49	–	–	×								
55	–	—	–	–	–	–	–	×			
62	–	–	×								
81	–	×									
88	–	–	–	–	–	–	–	–	×		
89	–	–	–	–	–	–	–	–	×		
92	–	–	–	–	–	×					

Таблица 5

Плеяда V — количество члеиов от 40 до 49

Код	Количество членов в плеяде										
	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	×										
5	–	–	–	–	–	–	×				
13	–	–	–	–	–	×					
23	–	–	–	–	–	–	×				
25	–	–	–	–	–	×					
39	–	–	–	–	×						
46	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	
50	–	–	–	–	–	–	–	–	×		
52	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	
53	–	–	–	–	–	–	–	×			
61	–	–	–	×							
73	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	
76	–	–	–	–	×						
78	–	–	–	–	×						
80	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	
86	–	–	×								
90	–	–	–	–	–	–	×				

септы, локальная складчатость, складчатость по всей длине, арки высокие, арки низкие, складки глубокие, арки правильные, арки широкие, септы толстые, стенка неперфорированная, осевые заполнения узкие, устье умеренной ширины, периодичность изменений объемов камер, крупные размеры раковин.

Плеяда V. Умеренной степенью частоты обладают признаки: чечевице-

Таблица 6

Плеяда VI — количество члеиов от 30 до 39

Код	Количество членов в плеяде										
	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
12	–	–	–	–	–	–	–	–	×		
14	–	×									
15	–	–	–	–	–	–	–	×			
19	–	–	–	–	–	×					
22	–	–	–	–	–	–	×				
32	–	–	×	–	–	–					
33	–	–	×								
34	–	–	×								
59	–	–	–	–	–	–	–	–	×		
60	–	–	–	–	–	×					
67	–	–	–	–	–	–	–	×			
71	–	×									
72	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	
77	–	–	–	–	×						
82	–	–	–	–	–	×					
84	–	×									

Таблица 7

Плеяда VII — количество члеиов от 20 до 29

Код	Количество членов в плеяде									
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2	–	–	–	–	–	–	–	–			
3	–	–	–	–	–	–	–	×			
9	–	–	–	–	–	–	–	–	–		
19	–	–	–	–	–	–	×				
35	–	–	–	–	–	–	–	–	×		

образная раковина, ромбоидная раковина, раковина развертывающаяся, высокий индекс компактности, арки резорбированные, волнисто-морщинистая стенка, умеренные хоматы, смешанный тип дополнительных отложений, осевые заполнения постоянные, множественные устья, мелкие размеры раковин.

Плеяда VI. Умеренной частотой обладают признаки: эволютное навивание, навивание с выпрямлением, внутренняя симметрия, асимметрия, спирально-конический тип навивания, аксиальные септулы, септулы многочисленные, стенка морщинистая, стенка однослойная, стенка пяти-(и более) слойная, хоматы сильные, парахоматы, устье широкое.

Плеяда VII. Низкой частотой обладают признаки: наутилоидная форма раковин, субквадратная форма, килеватая раковина, асимметрия, немногочисленные септулы. Как представляется, изложенные выше данные дают возможность на основе выявленных корреляционных плеяд предложить к обсуждению некоторые положения, касающиеся характера дискриминационных признаков фузулинид всех отрядов, и ввести на этой основе некоторые представления, касающиеся определения признаковых свойств.

Рассмотрение плеяд дает возможность на основе отсутствия плеяд с малым количеством членов (до 20) сделать вывод о сложности корреляционных связей

морфологических структур и их признаков и тем самым дать дополнительное обоснование к введению понятия для фораминифер интегративных систем (Соловьева, 1978). Сложность корреляционных связей фораминифер, с другой стороны, подкрепляет представление, восходящее к С.И. Аверинцеву и А. Годри, о сложности простейших, в том числе и фораминифер. Вероятно, что сложность корреляций отражает одно из адаптивных приобретений фораминифер, дававших определенные конструктивные и функциональные преимущества этой группе простейших. Изложенные выше предварительные данные по характеру признаковых свойств фораминифер рассматриваемых отрядов дают возможность внесения некоторых корректив в существующие в настоящее время представления.

Признавая, что сами по себе дискриминационные признаки, как и плеяды признаков не несут прямой информации об их ранге в понятиях таксономии и традиционные представления о рангах основаны на существующем в микропалеонтологии опыте и конвекциональных основаниях, попытаемся привести эти представления в соответствие с данными, полученными при анализе плеяд. Последний, как представляется, дает возможность обратиться к одному из возможных путей уточнения характера дискриминационных признаков и их иерархии, к одному из путей определения признаковых свойств.

Отметим, что безусловный статус наибольшей частоты признаков имеют плеяды, имеющие наибольшее число членов. В нашем анализе выявляется, что такой статус имеют признаки плеяды I (табл. 1) с числом членов в плеяде от 80 до 90. К таким признакам относятся: раковина без киля, инволютное навивание, внешняя симметрия, внутренняя дисимметрия, плоскоспиральное навивание, плоские септальные швы, радиальные тонкие септы, т.е. метаметрия роста, стенка секреционная ровная. Сравнение плеяды I с традиционными представлениями о таксономическом весе признаков (Соловьева, 1983) дает основания считать эти признаковые свойства высоких в понятиях таксономии категорий, а также произвести некоторые уточнения их статуса. Традиционное представление о высоком ранге (отряд, подотряд и т.д.) признака формы раковины не подтверждается из анализа плеяды I. Такой признак, как способ навивания, согласно традиционным представлениям не включался в число дискриминационных признаков для таксонов отрядного, подотрядного, надсемейственного, семейственного и даже подсемейственного рангов. В то же время устанавливается, что признак инволютного навивания входит в плеяду I. Тип симметрии в практике микропалеонтологических работ включен был в число дискриминационных признаков сравнительно недавно (Соловьева, 1978) и ему приписывался высокий ранг — от отрядного до родового, что обосновывается анализом плеяд, где признаки симметрии внешней формы раковины и внутренняя дисимметрия входят в категорию признаков наибольшей частоты. Характер навивания в соответствии с традиционными представлениями определялся в качестве признака отряда, подотряда, надсемейства, семейства, подсемейства, рода. Признак плоскоспирального навивания также входит в плеяду I. Характер септ определялся в рамках традиционного определения веса признаковых свойств, в качестве признака отрядного, семейственного, подсемейственного, родового, подродового и подвидового ранга. В число признаков, входящих в плеяду I, входят такие характеристики септ, как плоские септальные швы и тонкие радиальные септы. Характеру стенки придавался вес признака от надотрядного до видового ранга. Признак секреционной, тонкой стенки входит в плеяду I. Число устьев всегда определялось в качестве признака высокого таксономического веса — надотряд, отряд, подотряд, семейство. В плеяду I входит признак единичного устья, чем подтверждается справедливость традиционного определения веса этого признака.

Высокую степень частоты имеют признаки, входящие в плеяду II (табл. 2), с числом членов в плеяде от 70 до 77. К таким признакам относятся: веретеновидная форма раковины, низкий ИК, малооборотный тип навивания,

углубленные септальные швы, немногочисленные септы (камеры), септы короткие, стенка тонкая, устье узкое. Сравнение плеяды II с традиционными представлениями, сведенными в работе автора (Соловьева, 1983), дает основания провести сравнение признаковых свойств достаточно высоких в понятиях таксономии категорий, а также произвести некоторые уточнения. Традиционное представление о высоком ранге признака формы раковины вообще, исходя из анализа плеяды II, может быть сужено до определения веретеновидной формы раковины; также анализам плеяд подтверждается представление о таксономическом значении ИК, малооборотного типа навивания, углубленных септальных швов, немногочисленности камер, коротких септ, тонкой стенки, узком устье и средних размеров раковин. При сравнении плеяды II с традиционными представлениями о весе признаков выявляется возможность сужения ряда признаковых свойств на основе анализа плеяд.

Достаточно высокую степень частоты обнаруживают признаки, входящие в плеяду III (см. табл. 3), с количеством членов от 60 до 69. К таким признакам относятся: субсферическая раковина, многочисленные септы (камеры), складчатые септы, узкие арки, толстая стенка, альвеолярная стенка, двухслойная стенка, четырехслойная стенка, слабые хоматы, псевдохоматы, прерывистые осевые заполнения. Сравнение плеяды III с традиционными представлениями о таксономическом весе признаков, сведенными в цитированной выше работе М.Н. Соловьевой (1983), дают основания провести сравнение признаковых свойств высоких (до рода) таксономических категорий. Как уже отмечалось (см. сравнение плеяд I и II), в результате анализа плеяд оказалось возможным уточнить признаковые свойства формы раковины. При этом выявилась достаточно высокая степень частоты признака субсферической формы раковины. Известно, что признак формы раковины без дифференциации по геометрическому подобию в традиционных оценках признавался общим для всех рангов таксонов от отряда до подвида. Характер септ по традиционным представлениям определялся в качестве признака отрядного, семейственного, подсемейственного, родового, подродового и подвидового ранга. Анализ плеяды III позволяет сузить признаковые свойства до их характеристики по числу (многочисленные) и по признаку складчатости септ, а также ввести в число признаковых свойств характер арок по свойству автономности (Соловьева, 1978). Характеру стенки при традиционном определении таксономического веса придавалось значение от надотрядного до видового. Однако анализ плеяды III дает основание конкретизировать представление, так как выявилась достаточно высокая степень универсальности признака толщины и перфорации стенки, где вычленяются признаковые свойства и по структуре (пористая и альвеолярная), а также по текстурным особенностям (двух- или четырехслойная). Характер дополнительных отложений традиционно принимали в качестве признака таксонов от надсемейственного до видового рангов. Анализ плеяды III дает основание конкретизировать представление и сузить характеристику признаковых свойств до вычленения таких признаков, как хоматы слабые, псевдохоматы, осевые заполнения прерывистые.

Умеренной частотой обладают признаки, входящие в плеяду IV (см. табл. 4) с количеством членов от 50 до 58. К признакам умеренной частоты относятся такие, как овоидная, вздуто-эллипсовидная, субцилиндрическая форма раковины, длинные и прямые септы, локальная складчатость, складчатость по всей длине, арки высокие, арки низкие, складки глубокие, арки правильные, арки широкие, септы толстые, стенка неперфорированная, осевые заполнения узкие, устье умеренной ширины, периодичность изменений объемов камер, крупные размеры раковин. При сравнении плеяды IV с традиционными представлениями о таксономическом весе признаков выявлена возможность уточнения и расширения спектра свойств против традиционного спектра дискри-

минационных признаков, как и более точного определения признаковых свойств. Так, в частности, форме раковины традиционно придавалось значение от таксонов отрядного до подвидового ранга, в то же время из анализа плеяды IV выявилась возможность конкретизации этого признака до сведения формы к овоидной, вздуто-эллипсовидной, субцилиндрической. В то же время анализ плеяды IV дает основания расширить дискриминационные признаки, относящиеся к характеру септ. Именно характеристика септ наиболее многочисленна по числу членов в плеяде IV.

Традиционная оценка характера септ определяла этот признак в качестве отрядного, семейственного, подсемейственного, родового, подродового, видового и подвидового. Анализ плеяды IV дает возможность отнести этот признак к категории умеренной частоты универсальности, однако при этом осуществляется конкретизация (см. табл. 4) признаковых свойств: септы длинные, септы прямые, складчатость септ локальная, складчатость по всей длине, арки высокие, арки низкие неправильные, арки широкие, септы толстые. Признак стенки в рамках традиционных представлений оценивался достаточно высоко — от признака надотрядного ранга до признака подродового ранга. Анализ плеяды IV дает основание в числе признаков умеренной частоты указать на признак неперфорированной стенки. Из числа признаков, относящихся к дополнительным отложениям, плеяда IV включает признак узких дополнительных отложений.

Таким образом, категория умеренной частоты этого признака заставляет с осторожностью отнестись к установившемуся традиционному его определению в качестве признака таксонов от надсемейственного до видового ранга включительно.

Умеренной степенью частоты характеризуются признаки, входящие в плеяду V (см. табл. 5) с количеством членов в плеяде от 40 до 49. К признакам умеренной степени частоты согласно с результатами анализа плеяды относятся: чечевицеобразная и ромбоидная форма раковины, раковина развертывающаяся, многооборотный тип раковины, высокий индекс компактности (ИК), арки резорбированные, волнисто-морщинистая стенка, умеренные хоматы, смешанный тип дополнительных отложений, постоянные осевые заполнения, множественные устья, мелкие размеры раковин.

Как уже отмечалось выше (плеяды II, III, IV), признак формы раковины обладает различной степенью частоты и конкретизирован в предлагаемой работе на основе анализа плеяд, в частности в плеяде V может быть конкретизирован до признакового свойства чечевицеобразной ромбоидной раковины. В группе дискриминационных признаков, относящихся к способу навивания, плеяда V включает признак развертывающейся раковины, что в общем случае соответствует традиционным представлениям о признаках способа навивания (см. табл. 5), как имеющих таксономический вес родового, подродового, видового и подвидового рангов.

Среди дискриминационных признаков, относящихся к характеру навивания, плеяда V содержит признаки многооборотного типа раковины и высокий индекс компактности. Ранее по традиционным представлениям эти признаки не привлекались в качестве дискриминационных.

Дискриминационные признаки, относящиеся к группе характеризующей септы, по существующим традиционным представлениям определяют таксоны отрядного, семейственного, подсемейственного, родового, видового и подвидового уровней. В плеяду V входят такие признаки, как септы волнистые, складки плоские, арки резорбированные, арки с межарочными связями (френотеки). Введение в диагностику признаковых свойств по типу характера арок (резорбированные, с межарочными связями и т.д.) значительно уточняет и конкретизирует традиционные достаточно общие определения дискриминационных приз-

наков по рассматриваемой группе признаков. Дискриминационные признаки, относящиеся к характеристике стенки в плеяде V, ограничены всего одним членом — признаком волнисто-морщинистой стенки.

Группа дискриминационных признаков, относящихся к дополнительным отложениям, согласно традиционным представлениям, оценивалась в качестве признаков надсемейственного, подсемейственного, родового, подродового, видового рангов. Анализ признаков, входящих в плеяду V, позволяет высказаться в пользу умеренной степени частоты таких признаков, как умеренные хоматы, смешанный тип дополнительных отложений, постоянные осевые заполнения, осевые заполнения широкие. По оценке признаковых свойств таких признаков, как характер устья, в плеяду V входит признак множественных устьев. Отметим, что традиционные представления о таксономическом значении признака единичного или множественных устьев определяли таксономический вес этих признаков от надотрядного, отрядного, подотрядного, до надсемейственного рангов. Данные по принадлежности признака множественного устья в качестве члена V плеяды, включающей члены умеренной степени частоты, дают основание к переоценке и таксономического веса признака множественности устьев.

Умеренной частотой характеризуются и признаки, входящие в плеяду VI (см. табл. 6) с количеством членов в плеяде от 30 до 39. К признакам умеренной частоты могут быть отнесены такие, как эволютное навивание, навивание с выпрямлением, внутренняя симметрия, асимметрия, спирально-конический тип навивания, аксиальные септулы, септулы многочисленные, стенка морщинистая, стенка однослойная, стенка пяти- и более слойная, хоматы сильные, парахоматы, устье широкое.

К признакам умеренной частоты относятся признаки способа навивания. Традиционно способ навивания оценивался в качестве признака невысокого таксономического веса (от родового до подвидового включительно). Анализ плеяды VI позволяет произвести конкретизацию признаковых свойств этой группы до эволютного навивания, навивания с выпрямлением. Среди признаков, группирующихся по признаку типа симметрии, плеяда VI содержит признаки: симметрия внутренняя и асимметрия.

Группу дискриминационных признаков, относящихся к характеру навивания, традиционно оценивали в качестве признака высокого таксономического веса от надотрядного до родового ранга включительно. Входящие в плеяду VI признаки включают спирально-конический тип навивания. Группа дискриминационных признаков, относящихся к характеру септ, традиционно оценивалась в качестве признака отрядного, семейственного, подсемейственного, родового, подродового, видового и подвидового рангов. Признаковые свойства этой группы на основе анализа плеяд могут быть конкретизированы следующим образом: аксиальные септулы, септулы многочисленные. Принадлежность названных дискриминационных признаков к имеющим умеренную частоту дает основание к пересмотру традиционных представлений по определению их таксономического веса.

Группа дискриминационных признаков, относящихся к характеристике стенки, традиционно оценивалась в качестве признаков, таксономический вес которых определялся от надотрядного до подродового. Анализ плеяды VI позволяет конкретизировать признаковые свойства этой группы следующим образом: стенка морщинистая, стенка однослойная, стенка пяти- и более слойная.

Группа дискриминационных признаков, относящихся к характеристике дополнительных отложений, традиционно оценивалась в качестве признаков, таксономический вес которых определялся от надсемейственного до видового ранга. Анализ плеяды VI позволяет конкретизировать признаковые свойства этой группы следующим образом: хоматы сильные, парахоматы. Дискриминационный признак — характер устья в плеяде VI конкретизируется по величине

(устье широкое). Вхождение этого признака в группу признаков умеренной частоты косвенно подтверждает справедливость традиционных представлений о невысоком таксономическом весе этого признака.

Низкой степенью частоты характеризуются признаки, входящие в плеяду VII (см. табл. 7) с количеством членов от 20 до 29. К признакам низкой степени частоты относятся такие, как наутилоидная форма раковины, субквадратная форма, килеватость, асимметрия, немногочисленные септулы. Согласно традиционным представлениям признаку формы раковины придается таксономический вес от отрядного до подвидового ранга.

Вхождение признаков формы раковины в плеяду VII, объединяющую члены низкой степени частоты, позволяет конкретизировать признаковые свойства следующим образом: форма раковины наутилоидная, субквадратная, килеватость. Признак типа симметрии был введен сравнительно недавно (Соловьева, 1978), таксономический вес этого признака определялся от отрядного до родового, что отчасти подтверждается принадлежностью указанного признака (асимметрия) к плеяде VII, объединяющей члены низкой степени связи.

Изложенные данные по анализу плеяд и на этой основе предлагаемые уточнения по оценке и характеру дискриминационных признаков, как нам представляется, дают некоторые основания к учету этих данных в разработках по систематике фораминифер. Безусловно, что данные анализа плеяд могут рассматриваться лишь в качестве дополняющих при монтаже системы фораминифер, разрабатываемой главным образом на основании исследования филогенезов и используемого опыта и конвенций, касающихся определения таксономического веса признаков.

На основе исследования корреляций, уточнения и конкретизации признаковых свойств дискриминационных признаков и ввода новых в разработки может быть предложен к обсуждению несколько измененный в сравнении с существующими (Миклухо-Маклай и др., 1958; Основы палеонтологии, 1959; Розовская, 1975) вариант системы.

ЛИТЕРАТУРА

Заренков Н.А. Типология и "систематика геиотипов" // Зоол. жури. 1978. Т. 57, вып. 7. С. 965—976.

Колосова Л.Д. Сравиительиый аиализ измеичивости и корреляциоиных связей у длиииотрубчатых вероиик (Veronica L. Scrophulariaceae) // Проблемы эволюции: Совремеиные проблемы эволюции. Новосибирск: Наука, 1975. Т. 4. С. 166—180.

Липина О.А. К систематике и эволюции эидотирид // Систематика форамииифер и их стратиграфическое зиачеиие. М.: Наука, 1977. С. 3—20. (Вопр. микропалеоитологии; Вып. 20).

Миклухо-Маклай А.Д., Раузер-Черноусова Д.М., Розовская С.Е. Систематика и филогеиия фузулииидей // Вопросы микропалеоитологии. М.: Наука, 1958. Вып. 2. С. 5—21.

Михалевич В.И. Систематика и эволюция форамииифер в свете иовых даиных по их цитологии и ультраструктуре // Прииципы построеиия макросистемы одиоклеточиых животиых. Л.: Наука, 1980. С. 42—61. (Тр. Зоол. ии-та АН СССР; Т. 94).

Осиовы палеоитологии: Общая часть. Простейшие. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 482 с.

Розовская С.Е. Состав, систематика и филогеиия отряда фузулииида. М.: Наука 1975. 267 с. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 149).

Соловьева М.Н. Иитегративиые системы форамииифер // Систематика микрооргаиизмов и их зиачеиие для хроиостратиграфии. М.: Наука, 1978. С. 3—16. (Вопр. микропалеоитологии; Вып. 21).

Соловьева М.Н. Мутации как область, описываемая дискоикордаитиыми корреляциями и иекоторые вопросы систематики форамииифер // Зиачеиие микрооргаиизмов для разработки дробиых и биостратиграфических схем. М.: Наука, 1980. С. 1—22. (Вопр. микропалеоитологии; Вып. 23).

Соловьева М.Н. Таксоиомическая структура семейства Fusulinellidae // Систематика, экология и биостратиграфическое зиачеиие микрооргаиизмов. М.: Наука, 1983. С. 3—18. (Вопр. микропалеоитологии; Вып. 26).

Тахтаджян А.Л. О прииципах, методах и символах филогеиетических построеиий в ботаиике // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1947. Т. 52, N 5. С. 00.

Терентьев П.В. Метод корреляциоиных плеяд // Вести. МГУ. Сер. 4. Геология. 1959. N 2. С. 00.

Фурсенко А.В. Введеиие в изучеиие форамииифер. Новосибирск: Наука. 1978. 215 с. (Тр. ИГиГ СО АН СССР; Вып. 391).

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 30 **Вопросы микропалеонтологии** 1989 г.

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 563.12

О.А. ЛИПИНА

Геологический институт Академии наук СССР

НЕКОТОРЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В СИСТЕМАТИКЕ ТУРНЕЙЕЛЛИД

В настоящей статье изложены результаты пересмотра систематики турнейеллид, осуществленного автором.

НАДРОДОВЫЕ ТАКСОНЫ

В последнее время наблюдается тенденция повышения рангов таксонов в систематике почти всех групп животных, в том числе и фораминифер. Турнейеллиды решением коллоквиума по фораминиферам нижнего карбона (Решение..., 1983) и коллоквиума по турнейеллидам в Ухте (Решение..., 1985) возведены в ранг отряда и соответственно повышается ранг и остальных надродовых таксонов. На коллоквиуме 1985 г. решено делить отряд на 4 семейства: Tournaeallidae, Lituotubellidae, Chernyshinellidae и Palaeospiroplectamminidae. Однако по характеру септации и обособленному развитию чернышинеллид, отряд может быть подразделен на два надсемейства: Tournayellacea — раковины с пережимами стенки и псевдосептами и Chernyshinellacea — с специфическими чернышинелловыми септацией и характером камер.

Надсемейство Tournayellicea выделено Л.Г. Даин (Волошинова и др., 1959) и принято в объеме выделенного ею в 1953 г. семейства Tournayellidae.

Систематика надродовых таксонов в пределах надсемейства Tournayellacea может строиться двояко, в зависимости от того, какой из двух признаков — септация или навивание — положен в основу. Казалось бы более правильно взять за основной признак деления на семейства и подсемейства характер септации, как это сделано при выделении отряда и надсемейства. Этого принципа и придерживались в основном советские авторы (Дайн, 1953; Волошинова и др., 1959; Липина, 1965). Однако Р. Кониль и М. Лис (Conil, Lys, 1977) при описании подсемейств отделили спирально-плоскостные формы от клубкообразных и это более согласуется с эволюционным развитием турнейеллид. Спирально-плоскостные и клубкообразные формы развиваются параллельными линиями — гомологическими рядами, идущими от разных родов аммодисцид (см. рисунок, таблицу). Что касается родов, характеризующихся комбинированным навиванием (клубкообразные в ранних оборотах и спирально-плоскостные в поздних), то вопрос об их происхождении не совсем ясен: возможно, они представляют собой третью параллельную ветвь, идущую от рода Brunsia (аммодисциды), но, может быть, происходят от клубкообразных форм турнейеллид (см. табл.) и, следовательно, могут быть объединены с последними, как это и было сделано Лебликом и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1964) и Конилем и Лисом (Conil, Lys, 1977). Поскольку вопрос неясен, мы придерживаемся в этом отношении схемы Кониля и Лиса, объединяющей клубкообразные и формы

Таблица

Система турнейеллид и их диагностические признаки

Отряд	Надсемейство	Семейство	Тип навивания	Септация	Предковый род	Спирально-навитые			Биморфные	Филогенетические ветви
						Простое базальное устье	Ситовидное устье			
						Равномерно и тонкозернистая стенка	Грубозернистая и неравномерно-зернистая большей частью дифференцированная стенка			
TOURNAYELLIDA	TOURNAYELLACEA	TOURNAYELLIDAE	Спирально-плоскостное	С пережимами	Pseudoammodiscus	Tournayella	Eoforschia	Forschia	Forschiella	1-я ветвь
				С псевдосептами	Tournayella	Septatournayella	Septaforschia	Viseina	Conilites	2-я ветвь (ответвляется от 1-й)
		LITUOTUBELLIDAE	Клубкообразное	С пережимами	Pseudoglomospira	Glomospiranella	Eocribrella	Cribrella	Lituotubella	3-я ветвь
				С псевдосептами	Glomospiranella	Septaglomospiranella	?	Bogushella	Pseudolituotubella (part.)	4-я ветвь (ответвляется от 3-й)
			Комбинированное	С пережимами	Brunsia или Glomospiranella	Brunsiina	Neobrunsiina	Cribrella (part.)	Lituotubella (part.)	5-я ветвь (возможно, ответвляется от 3-й)
				С псевдосептами	Brunsiina	Septabrunsiina	?	Bogushella (part.)	Pseudolituotubella	6-я ветвь (ответвляется от 5-й)
	Chernyshinellacea	Chernyshinellidae	Разное	Чернышинелловая	Tournayellina	Ghernyshinella	Eomstinia	Mstinia	Nevillella	7-я ветвь

с комбинированной структурой в одно подсемейство. Таким образом, надсемейство Tournayellacea соответственно делится на два семейства: Tournayellidae (формы спирально-плоскостные) и Lituotubellidae (формы с меняющейся осью навивания — клубкообразные и комбинированные) (см. таблицу).

Каждое из этих семейств делится на два подсемейства по признакам простого или ситовидного устья, зернистой или грубозернистой толстой, часто дифференцированной стенки, отсутствию или присутствию выпрямленной части раковины и, наконец, размерам. Из этих признаков мы придаем главенствующее значение ситовидному устью в отличие от мнения Кониля и Лиса (Conil, Lys, 1977), которые за основной признак деления на подсемейства берут дифференциацию стенки.

Надсемейство Chernyshinellacea выделяется впервые и включает в себя, кроме чернышинелл, их предков (турнейеллины) и потомков (мстинии, невиллеллы и палеоспироплектаммины). Целесообразность выделения этого надсемейства, кроме спефики септации и формы камер, подтверждается еще обособленностью его развития от остальных турнейеллид: роды, входящие в это надсемейство, не имеют в онтогенезе ни аммодисцидовой, ни гломоспиранелловой, ни септагломоспиранелловой стадии. Чернышинелловая сегментация начинается прямо от начальной камеры и происходят они, по-видимому, минуя эти стадии, непосредственно от однокамерных фораминифер через промежуточный подрод Eotournayellina.

Надсемейство Chernyshinellacea целесообразно также разделить на два семейства, включив в него семейство Palaeospiroplectamminidae, происходящего от чернышинелл путем развития двурядной прямолинейной части раковины.

Семейство Chernyshinellidae по аналогии и по тем же признакам, что и у се-

мейств Tournayellidae и Lituotubellidae, можно разделить на два подсемейства — Chernyshinellinae и Mstiniinae.

На основании приведенных данных дается следующая система надродовых таксонов турнейеллид.

ОТРЯД TOURNAYELLIDA DAIN, 1953 EMEND. LIPINA ET REITLINGER, HIC (NOM TRANSL. DAIN, 1953 EX TOURNAYELLIDEA DAIN, 1953)

Tournayellidae: Conil, Lys, 1977, c. 14, non Даин, 1953.

Диагноз. Раковины свободные, спирально-свернутые целиком или в начальной части при выпрямленной однорядной или двухрядной конечной части, разделенные пережимами стенками или псевдосептами септагломоспиранеллового или чернышинеллового типа на псевдокамеры. Стенка раковины известковая, зернистая, от тонко- до грубозернистой, в последнем случае часто дифференцированная на два или три слоя путем скопления агглютинированных зерен у внешнего края стенки и иногда появления тонкого микрозернистого слоя, окаймляющего стенку. Устье простое или ситовидное в конечной части раковины.

Состав. Два надсемейства: Tournayellacea и Chernyshinellacea.

Замечания. Отряд занимает промежуточное положение по своим морфологическим признакам между отрядами Pseudoammodiscida и Endothyrida. Формы с пережимами стенки ближе к отряду Pseudoammodiscida, чем к Endothyrida, т.к. псевдотрубчатая камера не имеет еще метамерии роста, формы же, подразделенные псевдосептами ближе к отряду Endothyrida, т.к. уже появляется характерная для эндотирид метамерия роста.

Возраст. Верхний девон и нижний карбон.

НАДСЕМЕЙСТВО TOURNAYELLACEA DAIN, 1959 EMEND. LIPINA, HIC (NOM CORRECT. LIPINA, HIC PRA TOURNAYELLIDAE DAIN, 1953)

Диагноз. Раковины подразделены на псевдокамеры пережимами стенки или псевдосептами септагломоспиранеллового типа.

Состав. Два семейства: Tournayellidae и Lituotubellidae.

Возраст. Верхний девон и нижний карбон.

СЕМЕЙСТВО TOURNAYELLIDAE DAIN, 1953 EMEND. LIPINA ET REITLINGER, HIC.

Диагноз. Навивание спирально-плоскостное целиком или в начальной части при выпрямленной однорядной конечной части.

Состав. Два подсемейства: Tournayellinae и Forshiinae.

Возраст. Верхний девон и нижний карбон.

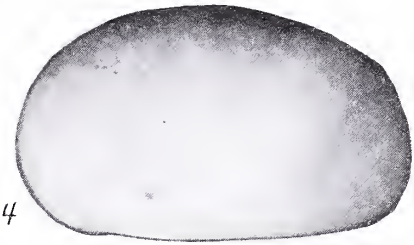
ПОДСЕМЕЙСТВО TOURNAYELLINAE DAIN, 1953 EMEND. CONIL ET LYS, 1977, EMEND. LIPINA ET REITLINGER, HIC.

Диагноз. Устье простое. Стенка раковины однослойная, от тонкозернистой до зернистой (как исключение — грубозернистая и иногда дифференцированная). Размеры обычно относительно небольшие.

Родовой состав. Tournayella Dain, Septatournayella Lipina, Carbonella Dain, Rectoseptatournayella Brazhnikova et Rostovzeva, Eoforschia Mamet, Septaforschia Conil et Lys.

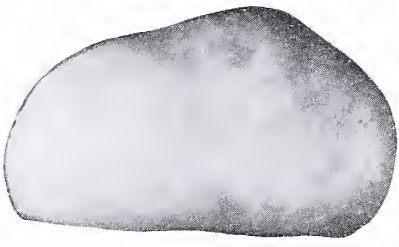
Замечания. По сравнению с Конилем и Лисом (Conil, Lys, 1977) мы несколько меняем объем подсемейства, включая в него формы с грубозернистой, иногда дифференцированной стенкой, но обладающие простым устьем (Carbonella, Eoforschia, Septaforschia). Дифференциация стенки, которую упомянутые авторы берут за основу разделения подсемейств, малонадежный признак, так как в результате диагенеза и при явлениях перекристаллизации этот признак не всегда может быть наблюдаем в микроскоп. В то же время появление ситовидного устья — принципиально важный признак, так как означает тенденцию к выпрямлению рако-

1

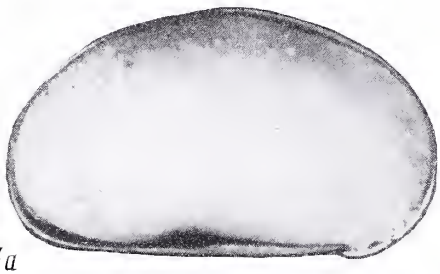


4

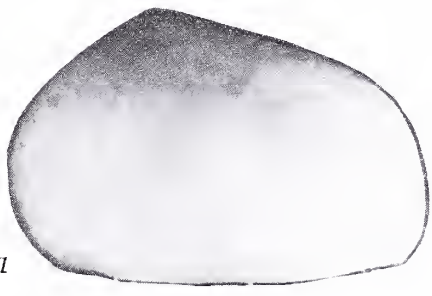
2



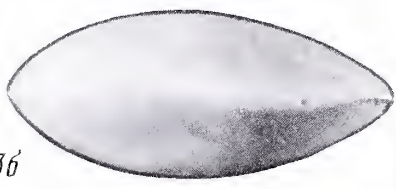
5



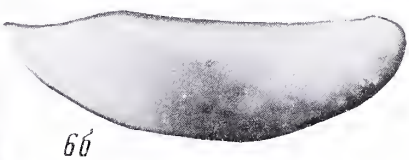
3а



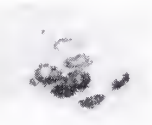
6а



3б

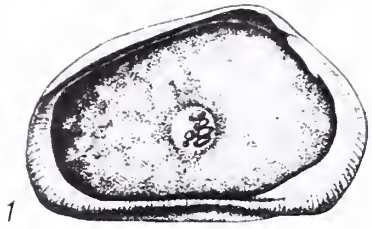


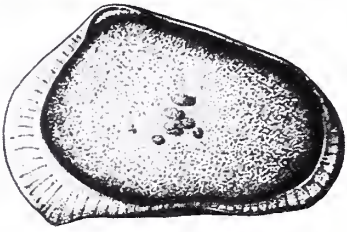
6б

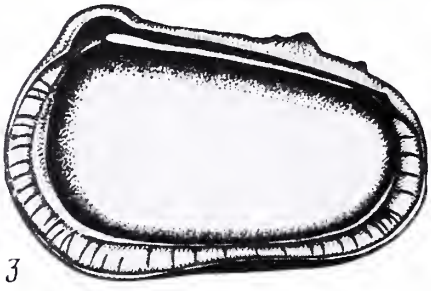


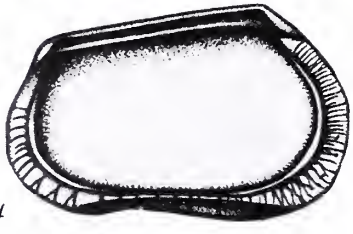
7

Зак. 1365


1

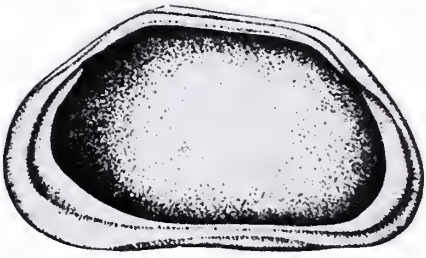

2

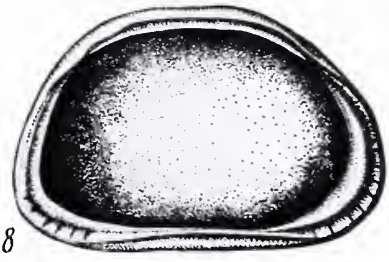

3


4

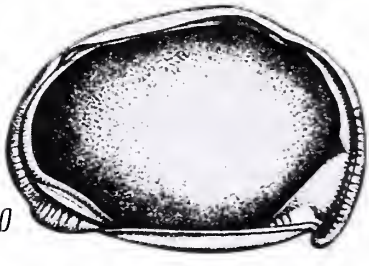
5

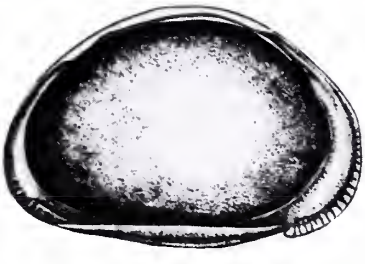
6


7


8

9


10

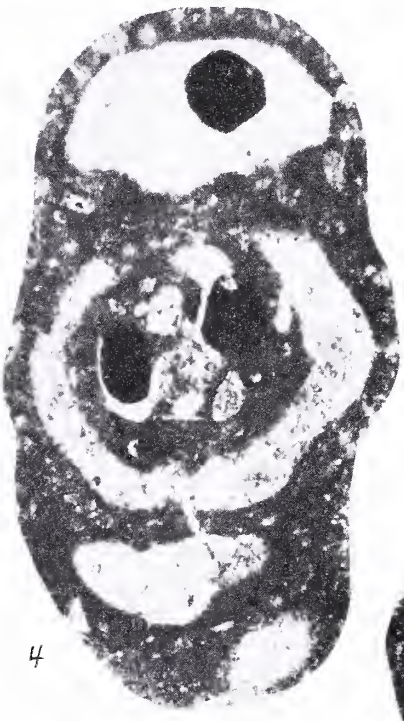

11

12

1

2

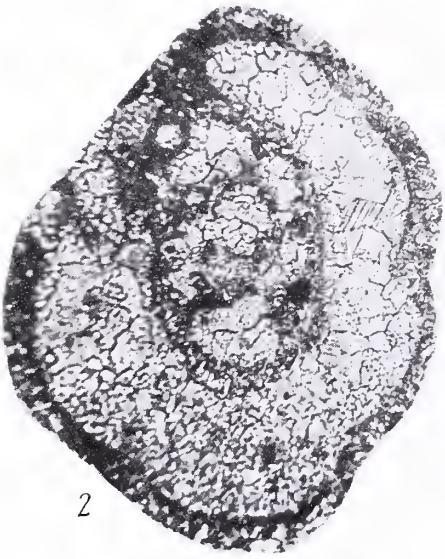
3



4

5

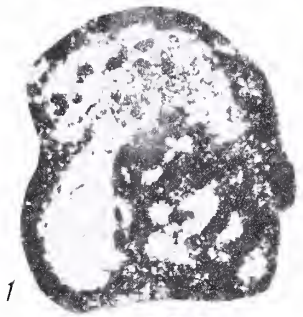
1

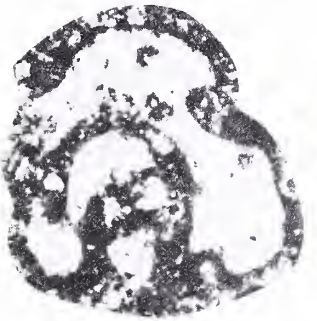


2

3

4

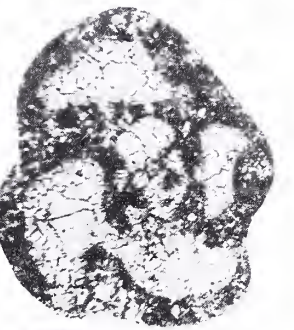

1


2

3

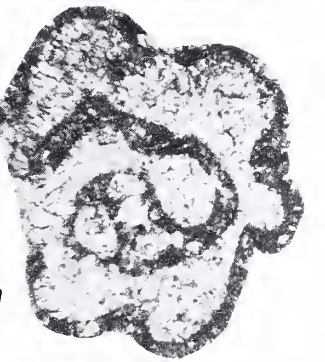
4

5


6

7

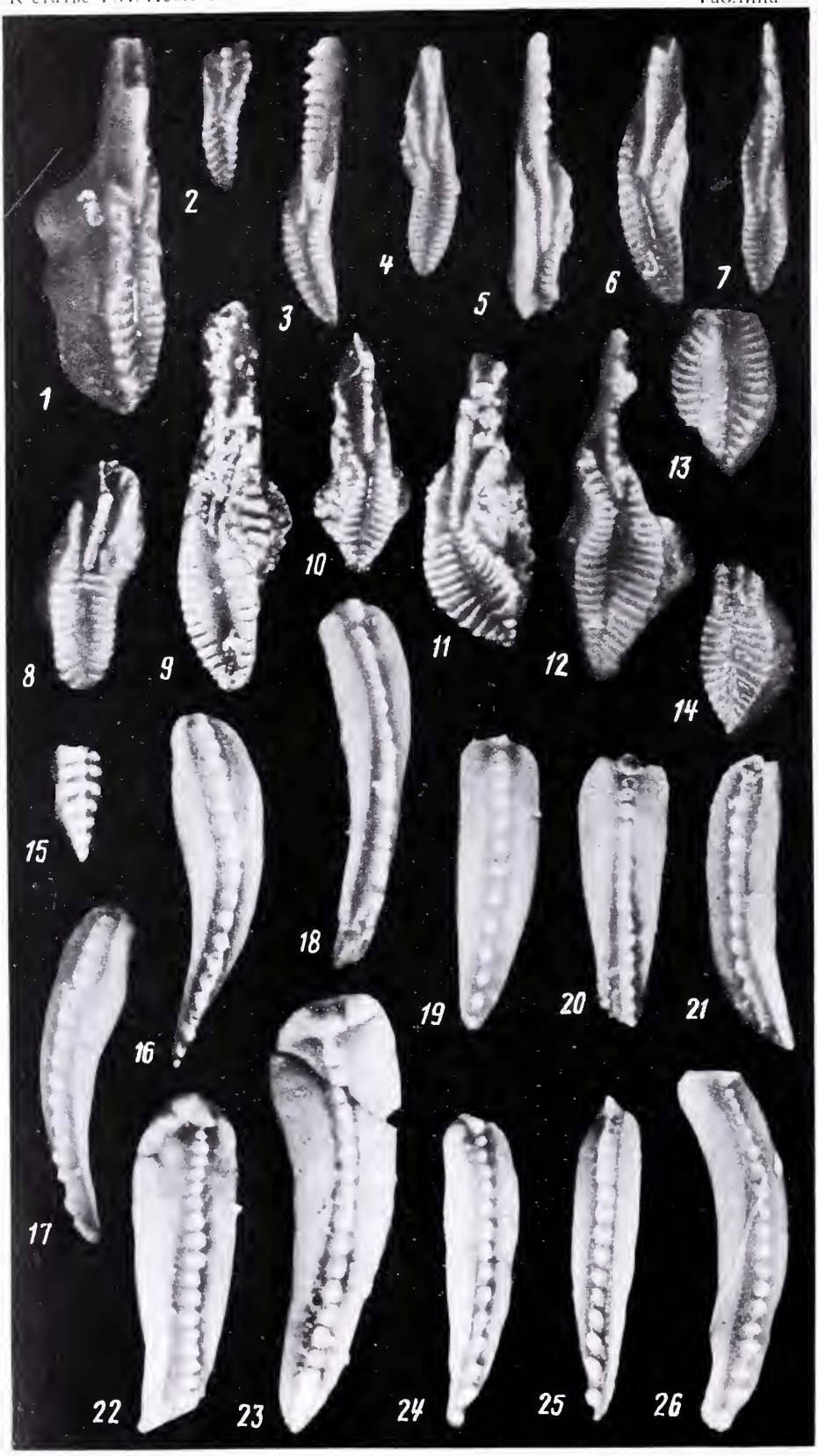
8

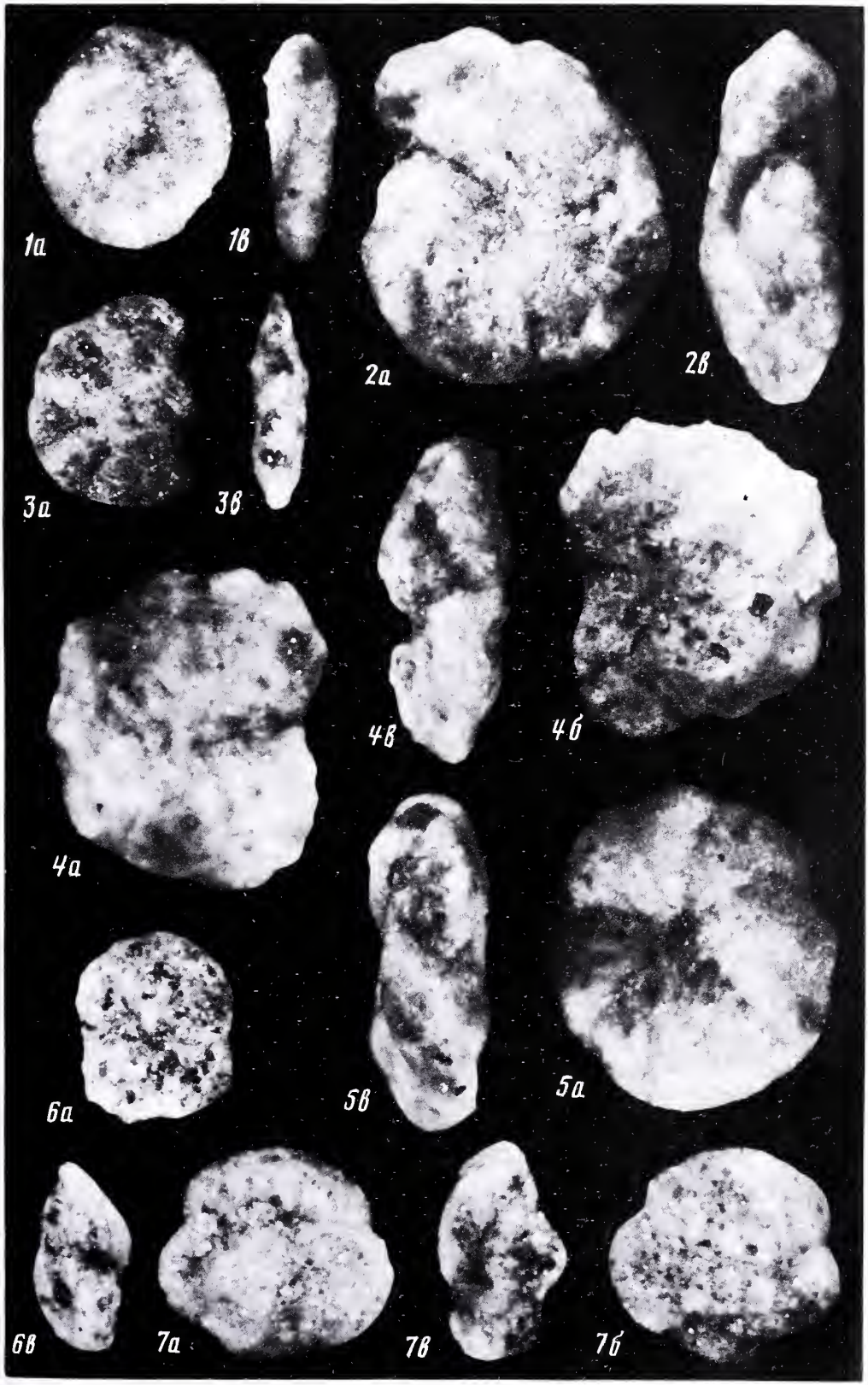

9

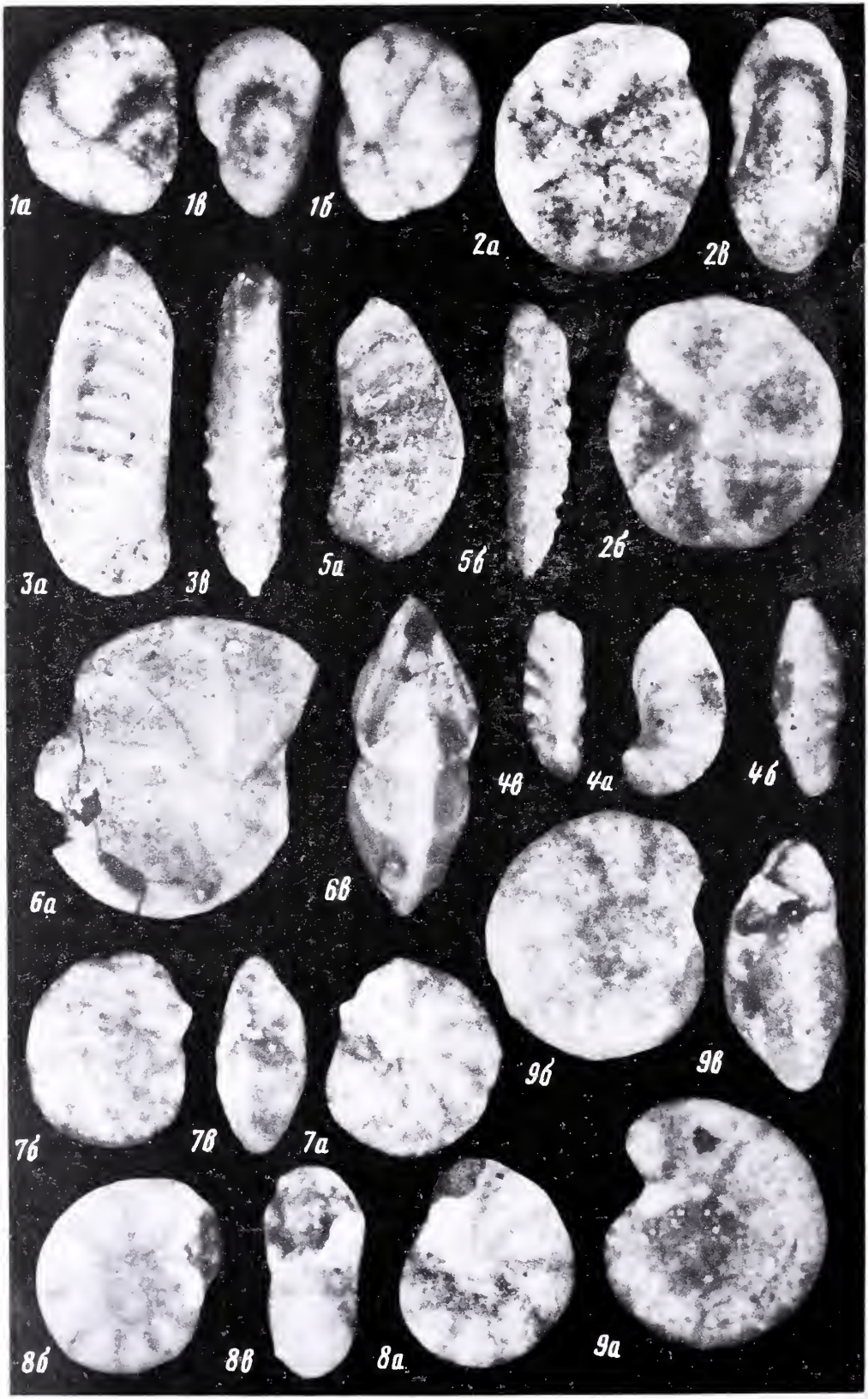
10

11

12


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26


1а
1в
2а
2в
3а
3в
4в
4б
4а
6а
5в
5а
6в
7а
7в
7б


1а
1в
1б
2а
2в
3а
3в
5а
5б
2б
6а
6в
4в
4а
4б
7б
7в
7а
9б
9в
8б
8в
8а
9а

вины. Этот признак мы берем за основу при разделении двух подсемейств (Tournayellinae и Forschiinae).

Подроды, выделенные Конилем и Лисом на основании наличия дополнительных отложений (Costaella, Pohlia) могут быть приняты весьма условно, так как дополнительные отложения, — скорее всего, видовой признак.

Возраст. Верхний девон и нижний карбон.

ПОДСЕМЕЙСТВО FORSCHIINAE DAIN, 1953, EMEND. CONIL ET LYS, 1977, EMEND.LIPINA ET REITLINGER, HIC.

Forschiinae: Даин (part.), 1953, с. 38; Conil, Lys, 1977, с. 18.
Forschiidae: Гроздилова, Лебедева, 1954, с. 36.

Диагноз. Устье простое в начальной части раковины и ситовидное в конечной. Стенка толстая, грубозернистая или зернистая с включением большего или меньшего количества агглютинированного материала, чаще дифференцированная. Размеры обычно крупные.

Родовой состав. Forschia Mikhailov, Forschiella Mikhailov, Viseina Conil et Lys, Conilites Vdovenko.

Замечания. См. замечания к подсемейству Tournayellinae.

Возраст. Визейский ярус нижнего карбона.

СЕМЕЙСТВО LITUOTUBELLIDAE A.M.-MACLAY, 1963, EMEND. LIPINA ET REITLINGER, HIC. (NOM. TRANSL. LIPINA ET REITLINGER HIC. EX LITUOTUBELLINAE A.M.-MACLAY, 1963)

Диагноз. Раковина клубкообразная, комбинированная (клубкообразная начальная часть и спирально-плоскостная конечная) или биморфная — с выпрямлением конечной части.

Состав. Два подсемейства — Septabrunsiininae и Lituotubellinae.

Замечания. Основной критерий разделения на подсемейства — ситовидное устье (см. замечания к подсемейству Tournayellinae).

Возраст. Нижний карбон.

ПОДСЕМЕЙСТВО SEPTABRUNSIININAE CONIL ET LYS, 1977

Диагноз. Устье простое, стенка раковины однослойная, от тонкозернистой до зернистой. Размеры раковин обычно небольшие (в переходных к подсемейству Lituotubellinae родах стенка относительно грубозернистая и размеры раковин крупные).

Родовой состав. Glomospiranella Lipina, Brunsiina Lipina, Neobrunsiina Lipina, Septaglomospiranella Lipina, Rectoseptaglomospiranella Reitlinger, Septabrunsiina Lipina,? Rectoseptabrunsiina Lipina,? Avesnella Conil et Lys,? Rectoavesnella Conil et Lys, Eocribrella Lipina gen. n.

Замечания. Если будет со временем доказано происхождение брунзиин от брунзий и развитие клубкообразных и комбинированных родов параллельными ветвями от псевдоаммодисцид, это подсемейство следует разделить на два: Septabrunsiinae и Septaglomospiranellinae. Пока от этого предложения следует воздержаться.

Леблик и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1964) роды Glomospiranella и Septaglomospiranella включили в синонимику соответственно родов Brunsiina и Septabrunsiina, объединив их с последними. По тому же пути пошли Кониль и Лис (Conil, Lys, 1977) в отношении рода Septaglomospiranella, они упразднили род Brunsiina (включив его в синонимику рода Glomospiranella). То и другое решение мы считаем неправомочным по следующим соображениям: Кониль и Лис объединяют роды Glomospiranella и Brunsiina под именем Glomospiranella на основании трех доводов: 1) существование большого числа переходных форм между этими родами; 2) эти типы навивания следует считать характерными признаками групп видов, но не родовыми и 3) следует руководствоваться аналогией с псевдоаммодисцидами, в которых авторы (Conil, Lys, 1973) объединили роды Brunsia и Glomospira.

Но против этого следует привести следующие возражения: 1) переходные формы существуют в изобилии среди всех соседних родов турнейеллид (да и не только турнейеллид); как пример можно привести конилитесов и увиелл, где при подавляющем объеме спирально-плоскостного навивания существует небольшой клубочек в самых разных оборотах: в этом случае по логике авторов (Conil, Lys, 1977) следовало бы объединить спирально-плоскостные формы с комбинированными; однако они этого не делают; 2) сами авторы придают большое таксономическое значение способу навивания, отделив спирально-плоскостные формы от клубкообразных и включив их в разные подсемейства; 3) сравнение с аммодисцидами в данном случае как критерий не правомочно, так как и там нет уверенности в правильности объяснения родов Brunsia и Glomospira.

Род Pseudoglomospira Bykova, который Кониль и Лис включают в данное подсемейство, скорее, нужно отнести к псевдоаммодисцидам, потому что пережимы стенки в нем отсутствуют. Род Laxoseptabrunsiina Vachard отличается от рода Septaglomospiranella лишь высокими оборотами (Conil, Lys, 1977), что не является родовым признаком, поэтому мы ставим его в синонимику септагломоспиранелл, подрод же Spinolaxina Conil et Naum и род Bailenia Conil по аналогии с родами Costaella и Pohlia принимаются условно как подроды септагломоспиранелл на основании характера дополнительных отложений — у первого — шипов, у второго — выстилания дна камер и заполнения углов.

ПОДСЕМЕЙСТВО LITUOTUBELLINAE M.-MACLAY, 1963, EMEND. CONIL ET LYS, 1977, EMEND. LIPINA, HIC.

Диагноз. Устье ситовидное в поздней части раковины. Стенка толстая, грубозернистая или зернистая с включениями большего или меньшего количества агглютинированного материала, часто дифференцированная. Размеры крупные.

Родовой состав. Bogushella Conil et Lys, Lituotubella Rauser, Pseudolituotubella Vdovenko, Cribrella Lipina, gen. n.

Замечания. По сравнению с системой Кониля и Лиса мы вносим в родовой состав следующие изменения. Род Mstiniella Conil et Lys скорее относится к эндотиридам по характеру септации. Род Uviella Can. можно классифицировать как подрод септафорший по аналогии с конилитесами, также в некоторых экземплярах имеющими маленький клубочек в ювенариуме (см. замечания к роду Conilites). Необрунзиины не имеют ситовидного устья и относятся нами к подсемейству Septabrunsiininae.

Возраст. Визейский ярус нижнего карбона.

НАДСЕМЕЙСТВО CHERNYSHINELLACEA REITLINGER, 1959, EMEND. LIPINA HIC. (NOM. TRANSL. LIPINA, HIC. EX CHERNYSHINELLINAE REITLINGER, 1959).

Диагноз. Раковина спирально-свернутая целиком или биморфная, состоящая из спиральной начальной части и прямолинейной однорядной или двухрядной конечной части. Характерно небольшое число высоких сильно выпуклых камер в спиральной раковине или части раковины, разделенных глубокими пережимами (переломами) стенки или ложными перегородками чернышинеллового типа. Тенденция к односторонней выпуклости камер (каплевидная форма) хорошо видна у наиболее типичных форм надсемейства (род Chernyshinella) и менее развита у примитивных родов (Tournayellina), а также у конечных развертывающихся родов чернышинеллового ряда (Mstinia, Nevillella). Септация присутствует с первых оборотов спирали. Стенка от тонко- до грубозернистой, иногда дифференцированная. Устье простое или ситовидное.

Состав. Два семейства — Chernyshinellidae и Palaeospiroplectamminidae.

Возраст. Верхний девон, нижний и средний карбон.

СЕМЕЙСТВО CHERNYSHINELLIDAE, REITLINGER, 1959, EMEND. LIPINA 1965 (NOM. TRANSL., LIPINA ET REITLINGER HIC. EX CHERNYSHINELLINAE REITLINGER, 1959)

Chernyshinellinae (part.): Conil, Lys, 1977, c. 27, non Reitlinger, 1959, c. 195.

Диагноз. Раковина спирально-свернутая целиком или биморфная с прямолинейной однорядной конечной частью.

Состав. Два подсемейства — Chernyshinellinae и Mstiniinae.

Возраст. Верхний девон, нижний и средний карбон.

ПОДСЕМЕЙСТВО CHERNYSHINELLINAE REITLINGER, 1959, EMEND. LIPINA ET REITLINGER, HIC.

Chernyshinellinae (part.): Conil, Lys, 1977, c. 27.

Диагноз. Стенка раковины обычно тонкозернистая, однослойная, устье простое, размеры относительно небольшие (в переходных формах стенка грубозернистая и размеры крупные).

Родовой состав. Chernyshinella (Lipina), Tournayellina Lipina, Lipinellina Loeblich et Tappan nom.n. (=Rectochernyshinella Lipina), Rectotournayellina Lipina, Granuliferelloides McKey et Green, Eomstinia gen. n.,? Endochernella Conil et Lys.

Замечания. Е.А. Рейтлингер (Волошинова и др., 1959) включала в это подсемейство два рода: Chernyshinella и Chernyshinellina, поместив это подсемейство в семейство Endothyridae отряд Endothyrida. А.Д. Миклухо-Маклай (1963) добавил в составе подсемейства род Granuliferella, а род Chernyshinellina условно оставил в этом подсемействе и справедливо включил его в список неясных родов. О.А. Липина (1965) расширяет диагноз подсемейства Chernyshinellinae за счет включения в него родов Tournayellina и Palaeospiroplectammina. Род Tournayellina является предковым для чернышинелл и морфологически к ним весьма близок (особенно к примитивному их подроду Eochernyshinella). Р. Кониль и М. Лис (Conil, Lys, 1977) включили в это подсемейство ряд родов с эндотироидной септацией во взрослой стадии и чернышинелловым ювенариумом. Из них только род Endochernella может быть оставлен условно в составе подсемейства Chernyshinellinae как переходный к эндотиридам, так как он не только в ювенариуме, но и во взрослой стадии (в предпоследнем обороте) имеет скорее чернышинелловую септацию, а в последнем обороте промежуточную чернышинеллово-эндотировую. Другие роды и подроды (Spinotournayella Mamet, Spinochernella Conil et Lys, Eblanaia Conil et Marchant) должны быть отнесены к эндотиридам, т.к. имеют лишь ювенариум чернышинеллового типа (а возможно, и септагломоспиранеллового), род же определяется взрослой стадией, а не ювенильной, т.к. в онтогенезе любого рода могут быть и обычно присутствуют признаки предковых родов. К подсемейству Chernyshinellinae должны быть отнесены роды Lipinellina Loebl. et Tapp., nom. nov. (Rectochernyshinella Lip.) (Loeblich, Tappan, 1985) и Granuliferelloides McKay et Green, которые отличаются друг от друга лишь характером стенки (тонкозернистая у первого и грубозернистая у второго, образующего, судя по изображениям типового вида, чернышинелловую спиральную часть). Выделенный Конилем и Лисом (Conil, Lys, 1977) род Chernobaculites в составе подсемейства Chernyshinellinae является младшим синонимом, видимо, рода Haplophragmina, т.к. Ammobaculites sarbaicus beshevensis Brazhn., который авторы считают видом чернобакулитесов, по Н.Е. Бражниковой и М.В. Вдовенко (1973. С. 47) имеет ситовидное устье и относится к роду Haplophragmina, но в экземпляр голотипа отверстия, возможно,. не попали. Экземпляр из Пиренеев (Conil, Lys, 1977, табл. VI, фиг. 89) скорее всего относится к роду Granuliferelloides.

Мы по-прежнему придерживаемся диагноза подсемейства 1965 года (Липина, 1965. С. 75) с единственным изменением — исключением двурядного выпрямления (формы с этим признаком отошли в семейство Palaeospiroplectamminidae).

ПОДСЕМЕЙСТВО MSTINIINAE LIPINA, SUBFAM. NOV.

Диагноз. Стенка раковины толстая, грубозернистая, с включениями агглютинированных зерен, часто дифференцированная. Устье ситовидное в последних камерах.

Родовой состав. Mstinia (Mstinia) Mikhailov, Mstinia (Condrustella) Conil et Lys, Nevillella Conil et Lys.,? Haplophragmina Reitlinger.

Возраст. Визейский ярус нижнего карбона, средний карбон.

СЕМЕЙСТВО PALAEOSPIROPLECTAMMINIDAE LOEBLICH ET TAPPAN, 1984

Tornayellidae (part).: Липина, 1965, с. 22; Conil, Lys, 1977, с. 16.

Раковина биморфная, состоящая из спирально-свернутой чернышинелловой начальной части и прямой двурядной конечной части. Устье простое.

Родовой состав. Palaeospiroplectammina Lipina, Rectochernyshinella (= Birectochernyshinella) Lipina, Eotextularia Mamet.

Замечания. Род Halenia Conil не относится к семейству Palaeospiroplectamminidae и к отряду Tournayellida, так как не имеет спирально-свернутой начальной части. Вероятно, он должен войти в синонимику рода Koskinobigenerina.

Возраст. Нижний карбон.

ИЗМЕНЕНИЯ В СИСТЕМАТИКЕ РОДОВ ПОДСЕМЕЙСТВА FORSCHIINAE, LITUOTUBELLINAE И MSTINIINAE

Эти три подсемейства, относящиеся к разным семействам, имеют между собой много общего по своей морфологической характеристике. Больше того, они по ряду важных признаков (характер стенки и устья, размеры, тенденция к выпрямлению) более сходны между собой, чем с подсемействами, входящими в те же семейства (Tournayellinae, Septabrunsiininae, Chernyshinellinae). Но, как уже было сказано ранее, их филогенетическое развитие заставляет объединять подсемейства турнейеллид в семейства по другим признакам, менее бросающимся в глаза: навивание и септация спиральной части (см. рисунок). Это видно и на филогенетических схемах Кониля и Лиса (Conil, Lys, 1977). Характер септации и навивания спиральной части представителей подсемейств Forschiinae, Lituotubellinae и Mstiniinae показывает, что они произошли от разворачивания и приобретения ситовидного устья соответственно спирально-плоскостных турнейелл и септатурнейелл, клубкообразных и комбинированных гломоспиранелл, брунзиин, септагломоспиранелл и септабрунзиин, а также чернышинелл с их спецификой септации и формы камер.

Ревизия систематики родов, входящих в эти три подсемейства затрудняется тем, что при их выделении за основу бралось расположение ситовидного устья и мало обращалось внимания на септацию и навивание спиральной части, характеристика которой ограничивалась определениями "спирально-свернутая", "эндотироидная", "плектогироидная". Между тем именно спиральная часть указывает на происхождение этих родов и, следовательно, наиболее важна, а расположение ситовидного устья является второстепенным видовым или, в крайнем случае, подродовым признаком. Указанные установки были приняты еще в работе 1965 года (Липина, 1965. С. 21—22), но тогда не была проведена ревизия систематики на этой основе. Впоследствии Кониль и Лис (Conil, Lys, 1977) придерживались той же установки.

В соответствии с этими новыми критериями систематика у родов, входящих в указанные три подсемейства и их непосредственных предков, будет выглядеть следующим образом.

Род Eoforschia Mamet, 1970

Tournayella (part.): sucti.
Uvatournayella: Ганелина, 1966, с. 74.

Типовой вид — Tournayella moelleri Malakhova, 1954 in Dain, 1953, верхнее турне; Средний Урал (р. Чусовая).

Диагноз. Раковина целиком спирально-плоскостная, разделенная на псевдокамеры пережимами стенки. Стенка толстая, грубозернистая, часто дифференцированная. Размеры крупные. Устье простое.

Видовой состав. Eoforschia moelleri moelleri (Malakhova), E. moelleri uralica (Malakhova), E. gigantea gigantea (Lipina), E. gigantea minoris (Lipina), E. nonconstricta (McKey et Green), E. parvula (Rauser), E. uva (Ganelina).

Замечания. У представителей выделенной Р.А. Ганелиной (1966) рода Uvatournayella раковина по голотипу типового вида практически спирально-плоскостная (внутренние 2—3 оборота лишь слегка повернуты по отношению к оси навивания). Относятся ли осевые сечения в работе Ганелиной к этому виду — неясно. Остальные виды описаны только по осевому сечению, которое может принадлежать к разным родам подсемейства (неполноценные описания). Поэтому мы вслед за Конилем и Лисом ставим этот род в синонимику, но не необрунзиин (Conil, Lys, 1977. С. 25), а эоформ. Род Eoforschia является непосредственным предком форм и переходным родом между родами подсемейства Tournayellinae и Forschiinae, здесь произошло уже изменение стенки и размеров раковины, но устье осталось еще простым, что характерно для подсемейства Tournaeyllinae.

Возраст и распространение. Нижний карбон (верхнее турне и нижнее визе); СССР (Урал, Тиман, Русская платформа, Донбасс, Кузбасс), Западная Европа (Бельгия, Ирландия), Иран, США (Аризона, Юта, Невада), Канада.

Род Septaforschia Conil et Lys, 1977

Tournayella (part.): Даин, 1953, с. 35; Малахова, 1954, с. 54.
Septatournayella (part.): Липина, 1955, с. 38; 1965, с. 44.
Uvatournayella: Ганелина, 1966, с. 81.

Типовой вид. — Tournayella questita Malakhova in Dain, 1953; турне, черепетский горизонт; Средний Урал (р. Чусовая).

Диагноз. Раковина подразделена на псевдокамеры псевдосептами в последних оборотах. Стенка толстая, грубозернистая, часто дифференцированная. Устье простое. Размеры крупные.

Видовой состав. Septaforschia (Septaforschia) questita (Malakhova), S. (Uviella) aborigena (Ganelina), S. (U.) malakhovae (Lipina), S. (U.) ragemus (Ganelina).

Замечания. Род Uviella Ganelina не имеет самостоятельного значения. В крайнем случае его можно классифицировать как подрод рода Septaforschia (см. замечания к роду Conilites). К этому подроду можно отнести лишь два упомянутых вида Ганелиной, остальные, приведенные ею виды не валидны, так как описаны только по осевому сечению, по которому нельзя определить не только вид, но и род.

Возраст и распространение. Нижний карбон (турне, визе); СССР (Урал, Донбасс), Бельгия, США.

ПОДСЕМЕЙСТВО FORSCHIINAE DAIN, 1953, EMEND.
CONIL ET LYS, 1977, EMEND. LIPINA ET REITLINGER, HIC.

Род Forschia Mikhailov, 1935

Типовой вид — Forschia mikhailovi Dain, 1953 (=F. subangulata, Михайлов, 1939, non Меллер, 1880); визе; Подмосковный бассейн.

Диагноз. Раковина спирально-плоскостная, разделенная на псевдокамеры пережимами стенки. Устье ситовидное.

Видовой состав. Forschia mikhailovi Dain, F. subundulata Vdovenko, F. polyedrica (Postojalko), F. ? tchernyshevi Dain.

Замечания. По мнению автора род происходит от промежуточного рода Eoforschia. Mstinia polyedrica Post. навита в одной плоскости, поэтому относится к роду Forschia. F. tchernyshevi, возможно, следует относить уже к роду Forschiella.

Возраст и распространение. Визе, до нижней части серпуховского яруса; Евразия, Африка.

Род Forschiella Mikhailov, 1935

Типовой вид — Forschiella prisca Mikhailov, 1935; визе; Подмосковный бассейн.

Диагноз. Раковина биморфная. Спирально-плоскостная часть разделена на псевдокамеры пережимами стенки, прямолинейная — также пережимами или короткими псевдосептами. Устье простое в спиральной части и ситовидное в прямолинейной (иногда только в последних камерах).

Видовой состав. Forschiella prisca Mikhailov, F. ampla Dain.

Замечания. Из описанных в литературе видов Forschiella grandis Brazhn. и F. gigantea Durk. Н.Е. Бражникова и М.В. Вдовенко (1973. С. 138) справедливо считают синонимами F. prisca.

Возраст и распространение. Нижний карбон (визе и нижняя часть серпуховского яруса); СССР (Русская платформа, Урал), Бельгия, Англия.

Род Viseina Conil et Lys, 1977

Septatournayella? (part.): Conil, Lys, 1967, c. 400.

Типовой вид — Septatournayella? conspecta Conil et Lys, 1967; нижнее визе; Бельгия.

Диагноз. Раковина спирально-плоскостная, целиком подразделяется на псевдокамеры псевдосептами. Устье простое во внутренних оборотах и ситовидное в последних камерах.

Видовой состав. Viseina conspecta (Conil et Lys), V. conspecta primitiva Vdovenko.

Возраст и распространение. Нижний карбон (нижнее визе, возможно, верхнее турне); Бельгия, СССР (Днепровско-Донецкая впадина).

Род Conilites Vdovenko, 1970

Ammobaculites? (part.): Conil, Lys, 1964, c. 67

Типовой вид — Ammobaculites? dinantii Conil et Lys, 1964; верхнее турне; Бельгия, Динант.

Диагноз. Раковина биморфная. Спирально-плоскостная часть в последних оборотах подразделена на псевдокамеры псевдосептами (во внутренних оборотах глубокими пережимами). Устье ситовидное в прямолинейной части (во всех или в последних камерах).

Видовой состав. Conilites dinantii (Conil et Lys), C. separata (Pronina), C. tchusovensis Postojalko, C. ? fallax (Rauser).

Замечания. Автор рода Вдовенко считает, что для рода Conilites характерно отклонение оси навивания в первых 1—2 оборотах спиральной части и это действительно видно на экземплярах из Донецкого бассейна. Однако у голотипа

типового вида внутренняя часть затемнена и навивание его неясно, а на втором экземпляре навивание целиком спирально-плоскостное. По устному сообщению Р. Кониля встречаются как те, так и другие формы и он не придает систематического значения наличию клубочка внутри спирали, считая это случайным явлением. Аналогичный случай мы имеем с увиеллами и уватурнейеллами. Следовательно, одно из двух: либо в обоих случаях не надо придавать значение колебанию осей внутренних оборотов и тогда увиалл и уватурнейелл надо ликвидировать как род, либо считать это подродовым признаком и тогда надо разделить конилитесов на два подрода. Но пока мы этого не можем сделать, так как у голотипа их типового вида внутренняя часть неясна. Есть и третий путь: отнести формы с колебанием внутренних оборотов к подсемейству Lituotubellinae, как это сделали Кониль и Лис с увиеллами, но считать конилитесов не родом, а подродом псевдолитуотубелл. Но клубкообразующая часть у всех этих форм настолько мала, а спирально-плоскостной отдел так превалирует, что, вероятно, правильнее считать описываемые формы частным случаем спирально-плоскостного навивания, не придавая систематического значения колебаниям первых оборотов и помещая формы с этим признаком и целиком спирально-плоскостные в один ряд.

Весьма возможно, что этот признак (колебание осей навивания) связан с половым диморфизмом: у микросферических генераций присутствует клубкообразный ювенариум, у мегасферических его нет.

Вид Haplophragmella fallax Raus. включен в этот род условно, так как характер навивания внутренних оборотов не совсем ясен.

Возраст и распространение. Нижний карбон (верхнее турне и нижнее визе); Бельгия, СССР (Донецкий бассейн, Урал), Иран.

СЕМЕЙСТВО LITUOTUBELLIDAE A.M.-MACLAY, 1963, EMEND. LIPINA ET REITLINGER, HIC.

ПОДСЕМЕЙСТВО SEPTABRUNSIININAE CONIL ET LYS, 1977

Род Eocribrella Lipina, gen. nov.

Название рода — предшествующая роду Cribrella gen. nov.

Lituotubella (part.): suctt.

Типовой вид — Eocribrella gigas Lipina, gen. et sp. n.; нижнее визе; Южный Урал (р. Ряузяк).

Диагноз. Раковина клубкообразная, навитая, подразделенная на псевдокамеры пережимами стенки. Стенка толстая, неравномерно грубозернистая, с включением агглютинированных зерен, иногда дифференцированная. Устье простое.

Видовой состав. Eocribrella gigas sp. n., E. gigas sp. n. forma crassa, E. eoglomospiroides (Vdovenko).

Замечания. Род выделяется по аналогии с родами Eoforschia и Septaforschia, знаменуя переход от подсемейства Septabrunsiininae к подсемейству Lituotubellinae, являясь непосредственным предком рода Cribrella gen. n. и потомком рода Glomospiranella. В литературе подобные формы считались начальной частью литуотубелл, но по нашим наблюдениям они существуют самостоятельно и появляются несколько раньше последних.

Возраст и распространение. Нижний карбон (визе); СССР (Урал, Донецкий бассейн, Тимано-Печорский регион).

Eocribrella gigas Lipina gen. et sp. nov.

Табл. I, фиг. 1—5

Название вида от gigas лат. — гигантский.

Lituotubella glomospiroides (part.): Раузер-Черноусова, 1948. с. 162, табл. III, фиг. 4; Вдовенко, 1967, с. 28, табл. XIV, фиг. 4.

L. brevicollia (part.): Постоялко, 1975а, с. 69, табл. I, фиг. 6.

Голотип — ГИН АН СССР N 4753/1; нижнее визе; западный склон Южного Урала (р. Ряузяк).

Описание. Раковина крупная, клубкообразно-навитая, со слабо лопастной периферией. Навивание колеблющееся, часто под прямым углом. Возрастание оборотов равномерное, довольно быстрое. Число оборотов 3—4. Псевдокамеры вытянутые, отделены друг от друга слабыми пережимами. Число их 5—7 в последнем обороте (чаще всего 6). Стенка довольно толстая, грубозернистая, в основном однослойная, но на отдельных участках с намеком на присутствие очень тонкого тонкозернистого внутреннего слоя. Толщина ее в последнем обороте 28—58 мк. Устье простое.

Размеры, (мм). Наибольший диаметр основной формы от 0,55 до 0,90, ширина от 0,40 до 0,60, диаметр E. gigas forma crassa — 1—1,30.

Замечания. Eocribrella gigas forma crassa выделяется по признаку более крупных размеров и более толстой стенки (толщина стенки в последнем обороте 57—143 мк); число оборотов от 2 1/2 до 5 1/2. Из описанных в литературе экземпляров к этой форме можно отнести: Lituotubella glomospiroides (part.) (Вдовенко, 1967. С. 28, табл. XIV, фиг. 3; Постоялко, 1975б, табл. IX, фиг. 8 и L. glomospiroides var. magna (part.) (Дуркина, 1959. С. 145, табл. III, фиг. 2, 3, табл. IV, фиг. 3; Айзенверг, Бражникова, Потиевская, 1968, табл. IV, фиг. 3). От предковой формы Glomospiranella subglobosa (Mal.) Eocribrella gigas отличается более крупными размерами, более толстой и грубозернистой стенкой, более быстро возрастающими оборотами и меньшим их числом, а также меньшим числом псевдокамер.

Возраст и распространение. Визе; Средний и Северный Урал (р. Ряузяк, Чусовая, Косьва, Илыч, Унья), Русская платформа (р. Мста, южный склон Воронежского массива), Донбасс, Тимано-Печорский регион.

Материал. 16 сечений.

ПОДСЕМЕЙСТВО LITUOTUBELLINAE A.M.-MACLAY, 1963, EMEND. CONIL ET LYS, 1977

Род Cribrella Lipina, gen. nov.

Название вида от cribrum (*лат.*) — сито.

Типовой вид — Cribrella mstaensis sp. nov.; среднее визе; Южный Урал (р. Ряузяк).

Диагноз. Раковина клубкообразно-навитая, подразделена на псевдокамеры пережимами стенки. Стенка толстая, неравномерно и грубозернистая, с включением агглютинированных зерен, иногда дифференцированная. Устье ситовидное в последних камерах.

Видовой состав. Cribrella mstanensis sp. n.

Замечания. Является потомком рода Eocribrella, отличается от него лишь ситовидным устьем.

Возраст и распространение. Среднее визе; Русская платформа (р. Мста), Южный Урал (р. Ряузяк) и недостоверный экземпляр из Галицийско-Волынской впадины (Бражникова, Ищенко и др., 1956, табл. III, фиг. 5).

Cribrella mstaensis gen. et sp. nov.

Табл. II, фиг. 1—4

Голотип — ГИН АН СССР, N 4753/9; среднее визе; Южный Урал (р. Ряузяк).

Описание. Раковина крупная, со слабо лопастным периферическим краем. Возрастание оборотов быстрое. Число оборотов 3. Число псевдокамер в последнем обороте 5—6. Пережимы стенки от слабых до умеренных. Стенка толстая, грубозернистая, местами имеет тонкий внутренний тонкозернистый слой. Толщина стенки в последнем обороте 57—100 мк. Устье ситовидное в последней камере.

Размеры (мм). Наибольший диаметр 1—1,43, у голотипа 1,03.

Возраст и распространение. Южный Урал (р. Ряузяк), Русская платформа (р. Мста).

Материал. 5 сечений.

Род Bogushella Conil et Lys, 1977

Lituotubella (part.): Вдовенко, 1954, с. 71; Даин, 1953, с. 43.
Pseudolituotubella (part.): Bozorgnia, 1973, с. 61.
Mstinia (part.): Гроздилова, Лебедева, 1960, с. 49.
Haplophragmella (part.): Ганелина, 1956, с. 73.

Типовой вид — Mstinia ziganensis Grozdilova et Lebedeva, 1960; визейский ярус (алексинский горизонт); Южный Урал (р. Усуйли).

Диагноз. Раковина спирально-навитая, подразделена на псевдокамеры псевдосептами в последних оборотах. Стенка неравномерно-зернистая, дифференцированная. Устье ситовидное в последних псевдокамерах.

Видовой состав. Bogushella ziganensis (Grozdilova et Lebedeva) B. tulica (Ganelina).

Замечания. Кониль и Лис относят к богушеллам виды Lituotubella eoglomospiroides Vdov. и Mstinia polyedrica Post. По мнению автора первый является представителем рода Eocribrella, второй — рода Forschia.

Возраст и распространение. Визе; СССР (Урал, Тимано-Печерский регион, Русская платформа, Донбасс), Западная Европа, Иран.

Род Lituotubella Rauser, 1948, emend. Lipina, hic.

Pseudolituotubella (part.): Вдовенко, 1967, с. 27; 1970, с. 74.

Типовой вид — Lituotubella glomospiroides Rauser, 1948; визе; Московская обл.

Диагноз. Раковина биморфная. Спиральная часть разделена на псевдокамеры пережимами стенки, прямолинейная — пережимами или очень короткими псевдосептами. Стенка грубозернистая, большей частью дифференцированная. Устье в спиральной части простое, в прямолинейной — ситовидное (чаще в последних камерах, реже — во всей).

Видовой состав. Lituotubella glomospiroides glomospiroides Rauser, L. glomospiroides solncevi Durkina,? L. magna Rauser, L. certa Shlykova, L. brevicollis Postojalko, L. veterana (Malakhova), L. einori Malakhova, L. tenuissima Vdovenko.

Замечания. В данный род включены формы с пережимами стенки в спиральной части. У L. curta Gan. и L. curta lata Vdov. неясна септация спиральной части, поэтому они не включаются нами в данный род. Вид Pseudolituotubella tenuissima (Vdov.) отнесен автором сначала к литуотубеллам, а затем к псевдолитуотубеллам. Голотип этого вида, как отмечает и сам автор, выбран неудачно: это только начальная часть литуотубеллы, которая, возможно, относится к роду Eocribrella. Экземпляры же, которые Вдовенко считает типичными для вида (Вдовенко, 1967, табл. XII, фиг. 1 и 1970, табл. II, фиг. 3) относятся к роду Lituotubella, так как спиральная часть обладает пережимами стенки при отсутствии псевдосепт.

Возраст и распространение. Визе; Евразия (широко распространена), Иран.

Род Pseudolituotubella Vdovenko, 1967, emend. Lipina, hic.

Lituotubella (part.): Постоялко, 1975б, с. 149.

Типовой вид — Pseudolituotubella multicamerata Vdovenko, 1967; нижнее визе; Днепровско-Донецкая впадина.

Диагноз. Раковина биморфная. Спиральная и прямая часть подразделены на псевдокамеры псевдосептами септагломоспиранеллового типа. Стенка обычно дифференцированная. Устье ситовидное в прямолинейной части или в ее последних камерах и изредка в последних камерах спиральной части.

Видовой состав. Pseudolituotubella multicamerata Vdovenko, P. scalaeformis (Rauser), P. dentata Postojalko, P. bethunei Conil et Ramsbottom.

Замечания. В данный род включены только представители с септагломоспиранелловой септацией спиральной части.

Возраст и распространение. Визе, Евразия (широко распространен).

НАДСЕМЕЙСТВО CHERNYSHINELLACEA REITLINGER, 1959, EMEND. LIPINA, HIC.

СЕМЕЙСТВО CHERNYSHINELLIDAE REITLINGER, 1959, EMEND. LIPINA, 1965

ПОДСЕМЕЙСТВО CHERNYSHINELLINAE REITLINGER, 1959, EMEND. LIPINA ET REITLINGER, HIC.

Род Eomstinia gen. nov.

Название рода — предшествующий роду Mstinia.

Chernyshinella (part.): Липина, 1955, с. 49; 1965, с. 85.
Lituotubella (part.): Малахова, 1956, с. 38; Conil et Lys, 1973, с. 217.
Haplophragmella (part.): Бражникова, Ищенко и др., 1956, с. 32; Малахова, 1956, с. 97.

Типовой вид — Eomstinia shirokensis gen. et sp. n., верхнее турне (косьвинский горизонт); Средний Урал (р. Косьва).

Диагноз. Раковина спирально-навитая, с септацией чернышинеллового типа. Стенка неравномерно или грубозернистая, однослойная, но местами появляется тонкий внутренний тонкозернистый слой. Устье простое. Размеры относительно крупные.

Видовой состав. Eomstinia shirokensis gen. et sp. n., E. chosuvensis sp. n.

Замечания. Этот род имеет такой же переходный характер среди чернышинелляций, как и роды Eoforschia, Septaforschia, Eocribrella, среди турнейелляций, знаменуя переход от подсемейства Chernyshinellinae к Mstininae.

Возраст и распространение. Верхнее турне и нижнее визе; Урал.

Eomstinia shirokensis gen. et sp. nov.

Табл. III, фиг. 1—3

Название вида — от поселка Широкое на Среднем Урале.

Chernyshinella glomiformis maxima; Липина, 1965, с. 85, табл. XIX, фиг. 11.

Голотип — ГИН АН СССР, N 4753/13; верхнее турне (косьвинский горизонт); Средний Урал (пос. Широкое на р. Косьве).

Описание. Раковина крупная, клубкообразно-навитая. Оси навивания колеблющиеся. Возрастание оборотов быстрое. Число оборотов колеблется до трех (у экземпляров микросферической генерации два-три, чаще всего два, у мегасферической — один, реже два). Камеры высокие вздутые, односторонне выпуклые, число их в последнем обороте в экземплярах микросферической генерации четыре, в мегасферической три-четыре. Начальная камера небольшая у микросферических форм и крупная у мегасферических. Стенка однослойная, толстая, неравномерно или грубозернистая, толщина ее в последнем обороте 25—57 мк.

Размеры (мм). Наибольший диаметр от 0,48 до 0,73 (в одном случае 0,86 — forma maxima), ширина от 0,40 до 0,50, внутренний диаметр начальной камеры в микросферической генерации 14—57 мк, в мегасферической 70—157 мк.

Возраст и распространение. Верхнее турне и нижнее визе (косьвинский и пестерьковский горизонты); Урал (р. Косьва, Чусовая, Ряузяк, Унья).

Материал. 33 сечения хорошей и удовлетворительной сохранности.

Eomstinia chusovensis Lipina, sp. nov.

Табл. III, фиг. 9—12

Название вида. — по р. Чусовой на Среднем Урале.

Lituotubella glomospiroides (part): Вдовенко, 1967, табл. XIV, фиг. 3.

Голотип — ГИН АН СССР, N 4753/17; верхнее турне (косьвинский горизонт); Средний Урал (р. Чусовая).

Описание. Раковина крупная, спирально-навитая. Оси навивания колеблющиеся (только последний оборот навит обычно в одной плоскости). Число оборотов два-три. Псевдокамеры высокие, односторонне выпуклые, отделены друг от друга глубокими пережимами или переломами стенки. Число их в последнем обороте 5—7. Стенка однослойная неравномерно- или грубозернистая, толщина ее в последнем обороте 25—59 мк. Устье простое.

Размеры (мм). Наибольший диаметр 0,50—0,83.

Сравнение. От Eomstinia shirokensis отличается отсутствием разрыва сплошности стенки в ряде псевдокамер, т.е. отсутствием ложных перегородок, большим числом псевдокамер, большими размерами раковины и меньшей толщиной стенки относительно размеров раковины.

Возраст и распространение. Верхнее турне (косьвинский горизонт); Средний Урал (р. Чусовая).

ПОДСЕМЕЙСТВО MSTININAE LIPINA, SUBFAM. NOV.

Род Mstinia Mikhailov, 1939 in Dain, 1953, emend. Conil et Lys, 1977

Haplophragmella (part.): Раузер-Черноусова, 1948, с. 161; Бражникова, Ищенко и др., 1956, с. 32.
Pseudolituotubella (part.): Вдовенко, 1970, с. 74; Постоялко, 1975б, с. 112.

Типовой вид — Mstinia bulloides Mikhailov, 1939; визе; Новгородская обл.

Диагноз. Раковина целиком спирально-навитая, с ситовидным устьем в последних оборотах. Стенка толстая, неравномерно- или грубозернистая, иногда дифференцированная.

Подродовой состав. Mstinia (Mstinia) Mikhailov и M. (Condrustella) Conil et Lys.

Возраст и распространение. Верхнее турне и визе; СССР (Русская платформа, Донецкий бассейн, Урал), Бельгия, Иран.

Подрод Mstinia Mikhailov, 1939, emend. Conil et Lys, 1977

Типовой вид — Mstinia bulloides: Михайлов, 1939а, б; визе; Новгородская обл.

Диагноз. Ситовидное устье состоит из нескольких отверстий в одной—трех последних псевдокамерах, по направлению к которым высота оборота обычно резко возрастает.

Видовой состав. Mstinia (Mstinia) bulloides Mikhailov, M. (M.) orientalis (N. Tchernyshova), M. (M.) lobulata Postojalko.

Возраст и распространение. Визе; СССР (Русская платформа, Донбасс, Днепровско-Донецкая впадина, Урал), Бельгия.

Подрод Condrustella Conil et Lys, 1977

Типовой вид — "Mstinia" modavense Conil et Lys, 1967; нижнее визе; Бельгия (Модав).

Диагноз. Ситовидное устье состоит из двух отверстий в сужающемся конце последней псевдокамеры. Форма псевдокамер чернышинелловая (с односторонней выпуклостью задней части псевдокамеры).

Видовой состав. Mstinia (Condrustella) modavense Conil et Lys.

Замечания. Кондрустеллы описаны авторами как самостоятельный род. В первоописании рода они указывают ситовидное устье (рудиментарное и низкое).

В работе 1979 г. (Conil, Longerstaey, Ramsbottom, 1979. С. 57) авторы говорят, что устье у рода Condrustella простое и приводят соответствующий схематический рисунок. Однако почти на всех микрофотографиях типового вида (в том числе и голотипа) четко видно ситовидное устье из двух отверстий. Таким образом, принципиальной разницы между мстиниями и кондрустеллами нет (те и другие обладают чернышинелловой септацией и ситовидным устьем) и последних можно считать лишь подродом мстиний.

Возраст и распространение. Верхнее турне и визе; Бельгия, Иран, СССР;

Род Nevillella Conil et Lys, 1977

Georgella: Conil et Lys, 1977, с. 33.
Nevillella: Conil, Langerstaey, Ramsbottom, 1979, с. 58.
Nevillella: Conil, 1980, с. 43; Conil, Lys, Ramsbottom, 1981, с. 256.
Haplophragmella (part.): suctt.

Типовой вид — Georgella dytica Conil et Lys, 1977; верхнее визе; Ирландия.

Диагноз. Раковина биморфная, с ситовидным устьем в прямолинейной части и иногда в последней псевдокамере спиральной части.

Видовой состав. Nevillella dytica (Conil et Lys) и ряд видов, описанных под родовым названием Haplophragmella: N. minima (Brazhnikova), N. inflata (Malakhova), N. rauserae (Malakhova), N. arctica (Malakhova), N. didona (Malakhova), N. ? flexuosa (Malakhova), N. ? tetraloculi (Rauser), N. ? radaevkaensis (Dain), N. murchisoni (Malakhova), N. calmiusii (Vdovenko), N. ? glarea (Vdovenko), N. ? inagularis (Rauser) и N. ? fallax (Rauser).

Замечания. Предположительно к этому роду относятся виды, у которых не совсем ясна септация последнего оборота спиральной части. Что касается N. radaevkensis, то у нее спиральная часть явно чернышинелловая, но родовая ее принадлежность сомнительна по следующим признакам: мелкозернистая стенка и размеры скорее указывают на принадлежность этого вида к роду Lipinnelina Loeb. et Tapp. nom. n. (=Rectochernyshinella Lipina) (Loeblich, Tappan, 1985), к которому и отнесли ее Кониль и Лис (Conil, Lys, 1977). Однако Даин (1953) указывает в диагнозе ситовидное устье, хотя на изображении голотипа оно не видно. Если таковое имеется действительно, то этот вид приближается к невиллеллам.

Возраст и распространение. Верхнее турне—среднее визе; Бельгия, СССР (широко распространен), Ирландия, Чехословакия.

Род Haplophragmina Reitlinger, 1950

Chernobaculites: Conil et Lys, 1977, с. 32.

Типовой вид — Haplophragmina kashirica Reitlinger, 1950; средний карбон (каширский горизонт); Русская платформа.

Диагноз. Раковина биморфная с ситовидным устьем в последних камерах прямолинейной части. Спиральная часть относительно небольшая. Стенка зернистая, чаще грубозернистая, толстая, часто неравномерной толщины, с агглютинированными органическими остатками (мелкие фораминиферы, иглы брахиопод и др.).

Видовой состав. Haplophragmina kashirica Reitlinger, H. potensa Reitlinger, H. sarbaicus (Malakhova), H. beshevensis (Brazhnikova), H. minima (Malakhova), H. loeblichii Conil et Lys, H. angularis (Brazhnikova), H. lata (Brazhnikova).

Замечания. По принятой системе следовало бы род Haplophragmina объединить с родом Nevillella (чернышинелловая спиральная часть, ситовидное устье и толстая стенка с агглютинированным материалом). Однако мы избегаем этого по следующим соображениям. По правилам приоритета этот род пришлось бы назвать Haplophragmina с типовым видом H. kashirica. Но у этого вида очень неудачно выбран экземпляр голотипа — без спиральной части. У других экземпляров этого вида тоже нет четкости в характере септации спиральной части, хотя скорее всего она чернышинелловая. Кроме того, гаплофрагмины

отделены от невиллелл хронологически: первые распространены главным образом в среднем карбоне, вторые — в визейском ярусе нижнего карбона; эти два рода имеют и морфологические отличия: у гаплофрагмин — относительно маленькая спиральная часть, ситовидное устье только в последних оборотах прямолинейной части, специфическая шероховатая, с агглютинированным органическим материалом стенка, а у невиллелл — крупная спиральная часть с ситовидным устьем обычно во всей прямолинейной части и обычная для литуотубеллин грубозернистая стенка.

Вид Haplophragmina leshevensis (Brazhn). Кониль и Лис (Conil, Lys, 1977) взяли за типовой вид выделенного ими нового рода Chernobaculites, руководствуясь первоописанием этого вида (Бражникова и др., 1967), в котором не отмечено наличие ситовидного устья. Однако, как указывают некоторые авторы (Рейтлингер, 1980. С. 26; Бражникова, Вдовенко, 1983. С. 47), H. beshevensis обладает ситовидным устьем, которое не всегда попадает в сечение вследствие малого числа отверстий. Таким образом, по типовому виду род Chernobaculites входит в синонимику рода Haplophragmina, а второй, изображенный авторами на табл. VI, фиг. 89 (Conil, Ly, 1977) экземпляр с простым устьем, должен войти в синонимику рода Granuliferelloides McKey et Green, у типового вида которого спиральная часть чернышинелловая.

Вид H. loeblichii (Conil, Lys, 1968. С. 504) относится к данному роду условно вследствие неясности характера септации его начальной части кроме одного экземпляра [паратип — (Conil, Lys, 1968, фиг. 55)] с явно эндотировой септацией и простым устьем, который, вероятно, не относится к этому виду. Голотип H. loeblichii по характеру стенки ближе к нижнекаменноугольным псевдолитуотубеллам и невиллеллам, а по маленьким размерам спиральной части — к гаплофрагминам. Также условна таксономическая принадлежность вида H. lata Brazhn. (из-за нечеткости спиральной части).

Возраст и распространение. От верхнего визе нижнего карбона до московского яруса среднего карбона; СССР (Русская платформа, Урал, Донбасс, Днепровско-Донецкая впадина, Средняя Азия), Бельгия?

Род Insolentitheca Vachard, 1979 in Bensaid и др., 1979

Haplophragmina (Haplophragminoides): Бражникова, Вдовенко, 1983, с. 48.

Типовой вид — Ammobaculites ? horridus Brazhnikova forma tipica 1967. С. 114; серпуховский ярус; Донецкий бассейн.

Диагноз. Раковина удлиненно-неправильная, с бугристой поверхностью, разделенная пережимами стенки или непостоянными перегородками на нечетко оконтуренные псевдокамеры. Спиральная часть отсутствует. Устье неясное, возможно, ситовидное в конечной части. Стенка очень толстая, неравномерной толщины, состоит из агглютинированных раковин фораминифер с карбонатным цементом.

Видовой состав. Insolentitheca horridas (Brazhnikova), I. variabilis (Brazhnikova).

Замечания. Леблик и Тэппен (Loeblich, Tappan, 1986, с. 334) относят данный род к семейству Archaesphaeridae. Однако, учитывая сходство строения его стенки и формы раковины со специализированным видом гаплофрагмин (Haplophragmina lata Brazhn.), можно предположительно согласиться с Н.Е. Бражниковой, что этот род является специализированным потомком рода Haplophragmina и условно отнести его к семейству Chernyshinellidae.

Возраст и распространение. Верхнее визе—нижняя пермь; СССР (Донецкий бассейн, Днепровско-Донецкая впадина, Урал, Средняя Азия), Франция, Испания, Алжир, Афганистан, Япония, Таиланд.

Айзенверг Д.Е., Бражникова Н.Е., Потиевская П.Д. Бностратиграфнческое расчленение каменноугольных отложенний южного склона Воронежского массива. Кнев: Наук. Думка, 1968. 151 с.

Бражникова Н.Е., Вакарчук Г.И., Вдовенко И.В. и др. Мнкрофауннстнческне горнзонты каменноугольных и пермских отложений Днепровско-Донецкой впадны. Кнев: Наук. Думка, 1967. 224 с.

Бражникова Н.Е., Вдовенко М.В. Ранньевізейські фораміниферы України Київ: Наук. думка. 1973. 296 с.

Бражникова Н.Е., Вдовенко М.Ф. Форамннн-феры // Верхнесерпуховский подъярус Донецкого бассейна: (Палеонтологнческая характернстика). Кнев: Наук. думка, 1983. С. 42—68.

Бражникова Н.Е., Ищенко А.М., Ищенко Т.А. и др. Фауна н флора каменноугольных отложенний Галнцнйско-Волынской впадины. Киев: Наук. думка, 1956. 396 с. (Тр. Ин-та геологнн АН УССР; Вып. 10).

Вдовенко М.В. Деякі нові види форамініфер із ннжньовізейських відіклад в Донецького басейну. Кнев: Изд-во Київ. ун-тд. 1954. С. 63—76. (Геол. сб.; N 5).

Вдовенко М.В. Некоторые представнтелн Endothyridae, Tournayellidae н Lituolidae из ннжневнзейских отложенний Большого Донбасса // Фауна ннжневнзейскнх отложенний Большого Донбасса. Киев: Наук. думка. 1967. С. 18—29.

Вдовенко М.В. Новые данные по снстематнке семейства Forschiidae // Геол. журн. 1970. Т. 30, вып. 3. С. 66—78.

Волошина Н.А., Дайн Л.Г., Рейтлингер Е.А. Отряд Endothyrida // Основы палеонтологин: Общая часть. Простейшне. М.: Изд-во АН СССР, 1959. С. 177—189.

Ганелина Р.А. Форамннн-феры внзейскнх отложенний северо-западных районов Подмосковной котловины // Мнкрофауна СССР. Л.: Гостоптехнздат, 1956. Т. 8. С. 31—160. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 98).

Ганелина Р.А. Форамннн-феры турнейскнх н нижневизейских отложений некоторых районов Камско-Кннельской впадины // Микрофауна СССР. Л.: Недра, 1966. Т. 14. С. 64—175. (Тр. ВНИГРИ, Вып. 250).

Гроздилова Л.П., Лебедева Н.С. Форамннн-феры ннжнего карбона башкнрского яруса среднего карбона Колво-Вншерского края // Микрофауна СССР. Л.: Гостоптехиздат, 1954. Т. 7. С. 1—203. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 81).

Гроздилова Л.П., Лебедева Н.С. Форамннн-феры каменноугольных отложенний западного склона Урала и Тнмана // Мнкрофауна СССР. Л.: Гостоптехнздат, 1960. Т. 11. 964 с. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 150).

Даин Л.Г. Турнейеллиды // Ископаемые форамннферы СССР. Л.: Гостоптехнздат, 1953. С. 7—49. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 74).

Дуркина А.В. Форамннн-феры ннжнекаменноугольных отложенний Тнмано-Печорской провннцни // Мнкрофауна СССР. Л.: Гостоптехиздат, 1959. Т. 10. С. 132—389. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 136).

Липина О.А. Фораминиферы турнейского яруса н верхней частн девона Волго-Уральской областн и западного склона Среднего Урала. М.: Изд-во АН СССР, 1965. 96 с.

Липина О.А. Снстематнка турнейеллид. М.: Наука, 1965. 115 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 130).

Малахова Н.П. Форамннферы кнзеловского нзвестняка западного склона Урала // Бюл. МОИП. Сер. геол. 1954. Т. 30, N 1. С. 49—60.

Малахова Н.П. Форамннн-феры верхнего турне западного склона Северного и Среднего Урала. Л.: Изд-во АН СССР, 1956. 124 с. (Тр. Горно-геол. нн-та Урал. фил. АН СССР; Вып. 24).

Меллер В.И. Форамннн-феры каменноугольного нзвестняка России // Материалы для геологни России. СПб, 1880. Т. 9. С. 182.

Миклухо-Маклай А.Д. Верхний палеозой Средней Азии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1963. 329 с.

Михайлов А.В. К вопросу филогении каменноугольных фораминифер. Л.: ОНТИ НКТП СССР, 1935. 41 с. (Изв. ЛГГТ; N 2).

Михайлов А.В. К характеристике родов ннжнекаменноугольных форамннифер территорни СССР // Нижнекаменноугольные отложения северо-западного крыла Подмосковного бассейна. Л.: ГОНТИ, 1939а. Т. 3. С. 47—62.

Постоялко М.В. Новые внды фораминифер из косьвннского горнзонта западного склона Среднего Урала // Новые миоспоры, фораминиферы, остракоды и конодонты палеозоя и мезозоя Урала. Свердловск, 1975а. С. 68—75.

Постоялко М.В. Форамнниферы н стратнграфня раннего визе западного склона Урала. Свердловск, 1975б. С. 110—152. (Тр. Ин-та геол. и геохим. УНЦ АН СССР; Вып. 112).

Раузер-Черноусова Д.М. Род Haplophragmella и близкие к нему формы. М.: Изд-во АН СССР, 1948. С. 159—165. (Тр. ИГН АН СССР; Вып. 62).

Рейтлингер Е.А. К вопросу о граннце богдановского н краснополянского горизонтов (форамннферы зоны Homoceras). М.: Наука, 1980. С. 23—28. (Вопр. Мнкропалеонтологни. Вып. 23).

Решенне коллоквиума по снстематнке эндотиронднх фораминифер, состоявшегося 29 сентября — 1 октября 1983 г. в г. Ухте Комн АССР по окончанни IX Всесоюзного мнкропалеонтологического совещання // Отчет Комиссни по мнкропалеонтологии за 1983 год. М.: ГИН АН СССР, 1983. С. 9—17.

Решение коллоквиума по снстематнке турнейеллнд, органнзованного Тнмано-Печорским отделеннем ВНИГРИ по заданню Комнссни по мнкропалеонтологни // Отчет Комнссии по мнкропалеонтологии за 1985 г. М.: ГИН АН СССР, 1985. С. 25—28.

Bozorgnia F. Paleozoic foraminiferal biostratigraphy of central and east Alborz mountains Iran. Tegeran-Iran. Oil Co. Géol. Lab., 1973. 185 p.

Conil R. Note sur quelques Foraminiferes du Strunien et du Dinantien d'Europe occidentale // Ann. Soc. Geol. Belg. 1980. T. 103. P. 43—53.

Conil R., Lys M. Matériaux pour l'etudes micropaléontologique du Dinantien de la Belgique et de la France (Avesnois) // Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain, 1964. T. 22. P. 1—296.

Conil R., Lys M. Apercu sur les Assotiations

de Foraminiferes Endothyrides du Dinantien de la Belgique // Ann. Soc. Géol. Belg. 1967. T. 90. Bull. 4. P. 395—412.

Conil R., Lys M. Utilisation stratigraphique des Foraminiferes du Dinantien // Ann. Soc. Géol. Belg. 1968. T. 91. N 4. P. 491—558.

Conil R., Lys M., Sistematique a Foraminiferes. Etude Micropaleontologique de la tranchee d'Yves-Comezee // Bull. Soc. belge Géol. 1973. T. 82. Fasc. 1. P. 201—239.

Conil R., Lys M. Les transgressions Dinantiennes et leur influens sur la dispersion et l'evolution des Foraminifères // Mém. Inst. geol. Univ. Louvain, 1977. T. 29. P. 9—55.

Conil R., Lys M., Ramsbottom W. Contribution a l'etude des Foraminiferes du Dinantien d'Europe occidentale // Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain. 1981. T. 31. P. 255—275.

Loeblich A.R., Tappan H. Treatise on Invertebrate Paleontology, part. C, Protista 2. Vol. 1 // Geol. Soc. America and Univ. Kansas Press. 1964. P. 900.

Loeblich A.R., Tappan H. Lipinellina, new name for Rectochernyshinella Lipina, 1965 (Foraminiferida), non Rectochernyshinella Lipina, 1980 // Micropaleontology, 1985. Vol. 31. N 1. P. 92—93.

Loeblich A., Tappan H. Some new and redefined genera and families of Textulariina, Invulutina and Miliclina (Foraminifera) // J. For. Res. 1986. Vol. 16. N 4. P. 334—346.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 30 **Вопросы микропалеоитологии** 1989 г.

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 563.12:551.735(575)

Ф.Р. БЕНШ

Институт геологии и геофизики Академии наук Узбекской ССР

А.В. ДЖЕНЧУРАЕВА

Управление геологии Киргизской ССР

Н.М. МИХНО

Объединение "Ташкентгеология"

З.С. РУМЯНЦЕВА

Киевский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

М.Н. СОЛОВЬЕВА

Геологический институт Академии наук СССР

О.Б. ОРЛОВА

Институт геологии и геофизики Академии наук Узбекской ССР

ЗОНАЛЬНАЯ СХЕМА КАРБОНА СРЕДНЕЙ АЗИИ ПО ДАННЫМ ИЗУЧЕНИЯ ФОРАМИНИФЕР

Морские отложения карбона Средней Азии по фораминиферам расчленены на зоны, последовательность которых аналогична выявленной в разрезах европейской части Советского Союза, где разработана Общая шкала карбона СССР. Многие фораминиферовые зоны среднего и верхнего карбона Средней Азии имеют те же виды-индексы, что и в Общей шкале. Зоны нижнего карбона провинциальные (региональные), но среди них выделяются реперные, хорошо коррелируемые с Общей шкалой. Фораминиферовые зоны позволяют точно определить положение основных границ каменноугольной системы, включая и ярусные, в разрезах Средней Азии.

Все среднеазиатские зоны комплексного обоснования. Они объединяют впервые появившиеся роды и виды, среди которых имеются формы, свойственные только данной зоне, а также формы, проходящие в более позднюю зону; формы, проходящие из более ранней зоны, но закончившие свое существование в данной зоне и транзитные. Зональные комплексы отражают эволюционную преемственность, с учетом которой выделены виды-индексы. Виды-индексы нижней части башкирского, нижней части московского и гжельского ярусов выбраны среди доминантных родов, находившихся в стадии максимального развития, а виды-индексы верхнебашкирского, верхнемосковского, касимовского и нижней части ассельского ярусов избраны из родов появившихся впервые.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Морские отложения нижнего карбона широко распространены по всему Срединному, Южному, Юго-Западному Тянь-Шаню и Северному Памиру, но наиболее полные разрезы, представленные мощными (свыше 3000 м) карбонатными толщами с разнообразными остатками беспозвоночных, находятся в Чаткало-Нарынской зоне Срединного Тянь-Шаня. Опорные разрезы, по которым разрабатывалась зональная шкала нижнего и отчасти среднего карбона, расположены на западе этой зоны в пределах Чаткало-Таласской горной системы.

Нижняя граница каменноугольной системы в Тянь-Шане устанавливается условно, в основании зоны Bisphaera malevkensis, соответствующей по региональной шкале темирбастаускому горизонту. Предполагается, что эта граница совпадает с основанием генозоны Gattendorfia и фораминиферовой зоны Bisphaera malevkensis-Earlandia minima Общей шкалы СССР. Более ранняя зона — Quasiendothyra kobeitusana—Q. konensis, несмотря на присутствие в ее комплексе фораминифер типично каменноугольного облика, отнесена к верхней части фаменского яруса верхнего девона. Ранее она относилась к карбону.

Турнейский ярус. Зона Bisphaera malevkensis (темирбастауский горизонт) содержит обедненный и однообразный комплекс, преимущественно однокамерных фораминифер широкого вертикального распространения с единичными Quasiendothyra aff. dentata Durk., Septaglomospiranella sp., Septabrunsiina sp.

Следующая зона — Septabrunsiina donica (коксуйский горизонт) определяется появлением примитивных представителей родов Tournayellina и Palaeotextularia, характерны частые и разнообразные Septabrunsiina — группы S. minuta Lip., S. krainica Lip., а также эндотириды — Endothyra и Latiendothyra. Отличительной чертой среднеазиатского комплекса является отсутствие представителей рода Chernyshinella, многочисленных в одновозрастных отложениях (зона Chernyshinella disputabilis—Ch. glomiformis) других районов Советского Союза и Западной Европы, где наряду с чернышинеллами характерны септабрунзиины.

Зона Ammobaculites tchatkalicus, выделяемая в нижней части тамдыбулакского горизонта, отличается разнообразным видовым и родовым составом фораминифер. Уже с основания зоны появляется ряд новых элементов, среди которых наиболее широко распространены крупные раковины Endothyra (?) tachikmanica Mal., характерные для кизеловского горизонта Урала. Многочисленны представители подродов рода Endothyra — Latiendothyra, Tuberendothyra, Laxoendothyra, а также родов Granuliferella, Palaeospiroplectammina, Ammobaculites.

Зона Eoendothyranopsis aksarsaica обособляется в верхней части тамдыбулакского горизонта и определяет конечный этап в развитии турнейских фораминифер. Наиболее характерной чертой этого комплекса является преобладание крупных раковин эндотирид, среди которых первые представители родов Eoendothyranopsis и Eogloboendothyra (мелкие особи), разнообразные и широко распространенные представители рода Paradainella. Появляются единичные мелкие раковины эндотирид с тонкой микрозернистой стенкой — Endothyra aff. prisca Raus. et Reitl. и крупные Endothyra (?) aff. lensi Conil et Lys. Две поздние зоны турнейского яруса коррелируются с зоной Spinoendothyra costifera—Tuberendothyra tuberculata Общей шкалы и из них более уверенно нижняя.

Визейский ярус. Нижняя граница визейского яруса определяется появлением родов Pseudolituotubella, Palaeotextularia, Tetrataxis, Mediendothyra при резком сокращении турнейских элементов.

Нижневизейский подъярус начинается зоной Endothyra paraturkestanica—Paleotextularia diversa (саргардонский горизонт), с основанием которой совпадает резкая смена комплексов фораминифер. Зона характеризуется резким преобладанием мелких эндотирид с тонкой тонкозернистой стенкой (группа Endothyra prisca Raus. et Reitl., End. similis Raus. et Reitl., End. devia Conil et Lys), появлением рода Mediendothyra, представленного частыми M. obscura Br. et Vdov. и Palaeotextu-

laria diversa. Представители родов Pseudolituotubella, Palaeotextularia, Tetrataxis единичны. Зона реперная, коррелируется с зоной Endothyra elegia—Palaeotextularia diversa—Tetrataxis Общей шкалы.

Следующие две зоны нижнего визе — Tetrataxis kiselicus и Tetrataxis eominima (ирисуйский и кшикаиндинский горизонты) содержат бедный и однообразный, близкий по составу комплекс эндотирид и различаются лишь частотой встречаемости видов-индексов. Зоны условно по положению в разрезе сопоставляются с нижней частью зоны Eoparastaffella simplex—Eoendothyranopsis Общей шкалы.

Наконец, зона (Ammodiscus (?) priscus (кибрайский горизонт), выделенная в кровле нижнего визе, кроме редких эндотир и частых тетратаксисов, проходящих из нижележащих отложений, содержит массовые и разнообразные аммодисциды, объединенные в группу Ammodiscus (?) priscus Raus., соответствует верхней части зоны Eoparastaffella simplex—Eoendothyranopsis Общей шкалы.

Нижняя граница среднего визе совпадает с основанием зоны Planoarchaediscus spirillinoides (нижняя часть ительгиуинского горизонта), которая характеризуется появлением и массовым развитием первых архедисцид (Planoarchaediscus [=Planodiscus], Propermodiscus, Uralodiscus) с видами-индексами Общей шкалы. Из озаваинеллид часты мелкие примитивные Endostaffella и Mediocris, из эндотирид — первые мелкие Omphalotis. Зона реперная, соответствует зоне Planodiscus primaevus—Permodiscus rotundus Общей шкалы.

Следующая зона Endothyranopsis compressa (верхняя часть ительгиуинского горизонта) отличается богатым и разнообразным видовым и родовым составом фораминифер, среди которых впервые отмечены Forschia, Mikhailovella, Endothyranopsis, Pseudoendothyra, Eostaffella, Cribrostomum. Среди эндотирид часты эндотиранопсисы, омфалотисы, глобоэндотиры, из других таксонов — палеотекстулярии, хаучинии, тетратаксисы, "незвездчатые" архедисциды. Коррелируется с зоной Endothyranopsis compressa—Propermodiscus krestovnikovi Общей шкалы.

Нижняя зона верхнего визе — зона Archaediscus gigas (аксуйский горизонт) характеризуется появлением "звездчатых" архедисцид с грубопористым строением стенки и высокими оборотами, брэдиин с толстой, грубопористой стенкой (группа B. rotula). Многочисленны и разнообразны эндотириды. Среди озаваинеллид впервые отмечается группа Eostaffella ikensis Viss. и единичные эоштаффеллы с округлой периферией (E. ovesa Gan). Спорадически присутствуют Archaediscus gigas Raus и A. moelleri Raus.

Следующая зона Endothyranopsis crassa (нижняя часть машатского горизонта) включает почти все виды предыдущей зоны. Здесь появляются в большом количестве крупные, толстостенные хаплофрагмеллы, Lituotubella magma Raus., редкие мстинии, первые янишевскины. Массовыми экземплярами представлены виды Ammodiscus volgensis Raus. и Endothyra pannusaeformis Schlyk., характерные для михайловского горизонта Русской платформы. Спорадически встречаются Ammobaculites (?) ex gr. sarbaicus Mal., типичные в других районах Советского Союза для более молодых серпуховских отложений. Две последние зоны условно коррелируются с зоной Endothyranopsis crassa—Archaediscus gigas Общей шкалы.

Зона Neoarchaediscus parvus, венчающая визейский ярус (верхняя часть машатского горизонта), включает почти все таксоны фораминифер предыдущей зоны, за исключением Lituotubella magma Raus. и хаплофрагмелл. Из вновь появившихся можно указать на редкие экземпляры Endothyranopsis sphaerica (Raus. et Reitl.), Eostaffellina protvae (Raus.), Pseudoendothyra illustria Viss., Globivalvulina prima Reitl., Neoarchaediscus aff. parvus (Raus.).

Серпуховский ярус. Нижняя граница яруса неотчетливая, проведение ее вызывает много разногласий.

Нижняя зона Eostaffellina protvae (кельтемашатский горизонт) определяется расцветом Endothyranopsis sphaerica (Raus. et Reitl.), эоштаффеллин, округлых

псевдоэндотир, звездчатых архедисцид (Neoarchaediscus parvus Raus., N. rugosus Raus., Asteroarchaediscus baschkiricus Krest. et Theod.), сокращением визейских представителей среди родов Forschia, Omphalotis, Endothyranopsis, Globoendothyra.

Зона Eosigmoilina explicata—Loeblichia minima, выделяемая в основании койкебильтауского горизонта, характеризуется появлением монотаксиноидесов, эосигмоилин, лебличий, единичных миллерелл и плектоштаффелл на фоне интенсивного развития эоштаффеллин и некоторых эндотир, характерных только для этой зоны. Две последние зоны отвечают зоне Eostaffellina protvae—Eosigmoilina explicata—Monotaxinoides subplana Общей шкалы.

Для зоны Plectostaffella bogdanovkensis (верхняя часть койкебильтауского горизонта) характерны становление плектоштаффелл, частая встречаемость глоботетратаксисов, глобивальвулин и псевдогломоспир (в нижней части), расцвет монотаксиноидесов, эоштаффелл, эолазиодискусов, архедисцид, исчезновение всех визейских элементов. Соответствует одноименной зоне Общей шкалы.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Среднекаменноугольные отложения широко распространены и разнообразны по полноте, мощности, составу пород и генезису. На западе Чаткало-Нарынской зоны Срединного Тянь-Шаня и на востоке Северного Тянь-Шаня средний карбон в морских (карбонатных) фациях представлен только нижними горизонтами, наращивающими разрез нижнего карбона. В Южном Тянь-Шане обособляются два типа разрезов: карачатырский, где весь средний карбон образован прибрежно-морскими терригенными толщами значительной мощности (до 7 тыс. м) и туркестано-алайский, сложенный карбонатными (в нижней части) и терригенными (в верхней части) породами с сингенетическими перерывами в осадконакоплении и охватывающий интервал от башкирского яруса до нижнемосковского подъяруса (мощность до 500 м); верхнемосковские отложения здесь отсутствуют или представлены наземными толщами. Оба типа, помимо Туркестано-Алая, устанавливаются в Центральных Кызылкумах, Нуратинском, Зеравшанском, Восточноалайском, Кокшаальском хребтах. Разрезы Юго-Западного Тянь-Шаня близки к карачатырским, но отличаются развитием осадочно-вулканогенных толщ в нижней части отдела.

Граница между нижним и средним карбоном определяется вымиранием большинства нижнекаменноугольных видов "мелких" фораминифер, возрастанием видового разнообразия эоштаффелл и плектоштаффелл, среди которых доминируют формы тонкостенные с приостренной или округлой периферией, появлением (несколько позже) семиштаффелл. Из "мелких" фораминифер в средний карбон проходят в основном Monotaxinoides transitoria Brazhn. et Jar., Eolasiodiscus Reitl., Planoendothyra spiriliniformis Brazhn. et Pot., Globivalvulina moderata Reilt., Bradyina cribrostomata Raus. et Reitl., а также сем. Archaediscidae, среди которого для нижней части башкирского яруса характерны Asteroarchaediscus subbaschkiricus Reitl., A. rugosus (Raus.), Neoarchaediscus gregari (Dain).

Башкирский ярус. Средний карбон начинается сеславинским горизонтом или зоной Plectostaffella varvariensis, где, кроме вида-индекса, характерны Eostaffella postmosquensis Kir., E. pseudostruvei Raus. et Bel., E. acuta Grozd. et Leb., E. uluchurica Rum., Plectostaffella seslavica Rum. и другие виды указанных родов, составляющие комплекс, который вполне отвечает краснополянскому. В западной части Чаткало-Таласской горной системы зона Plectostaffella varvariensis по появлению семиштаффелл и видовым различиям среди плектоштаффелл подразделяется на две подзоны: Plectostaffella seslavica (внизу) и Semistaffella inconstans (вверху).

Типичные псевдоштаффеллы появляются в следующем узунбулакском горизонте. В его нижней части обособляется зона Pseudostaffella antiqua, для которой характерны довольно разнообразные псевдоштаффеллы (кроме вида-индек-

ca Ps. sofronizkyi Raus. et Saf., Ps. composita Grozd. et Leb. и др.), а также и семиштаффеллы (S. mira Raus., S. variabilis Reitl., S. primitiva (Reitl.) в комплексе с эоштаффеллами и плектоштаффеллами краснополянского типа. Часто присутствуют разнообразные архедисциды, среди которых появляется Neoarchaediscus incertus (Grozd et Leb.) и многие представители "мелких" фораминифер, общие с таковыми более ранней зоны.

Следующая зона Pseudostaffella praegorskyi, приуроченная к верхней части узунбулакского горизонта, завершает разрез нижнебашкирского подъяруса. Она характеризуется широким распространением псевдоштаффелл, среди которых, кроме Pseudostaffella praegorskyi, присутствуют Ps. grandis, Ps. sofronizkyi, Ps. compressa, Ps. proozawai, появлением единичных шубертелл, озавайнелл (O. aurora Grozd. et Leb.) и первых представителей рода Staffellaeformis (группа St. staffellaeformis). Как и в зонах, рассмотренных выше, широко развиты астероархедискусы и неоархедискусы с высокими просветами в последнем обороте. По сравнению с более ранними зонами заметно уменьшается число видов среди "мелких" фораминифер, эоштаффелл, плектоштаффелл и семиштаффелл, хотя и появляются Eostaffella mutabilis Raus. и E. ljudmilae Raus.

В верхнебашкирском подъярусе выделяются две зоны: Profusulinella primitiva—Ozawainella pararhomboidalis внизу и Profusulinella rhombiformis—Verella spicata вверху. Первая приурочена к каравшинскому горизонту, вторая — к белькудукскому.

Зона Profusulinella primitiva—Ozawainella pararhomboidalis характеризуется появлением веретенообразных и ромбических профузулинелл, дальнейшим развитием озавайнелл, псевдоштаффелл (группа P. gorskyi), устойчивым появлением шубертелл (группа Eoschubertella obscura), а в верхней части и первых альютовелл при заметном исчезновении представителей сем. Archaediscidae. В некоторых разрезах северных склонов Туркестанского и Алайского хребтов устанавливается двучленное строение зоны. Нижняя подзона Profusulinella primitiva хорошо прослеживается по виду-индексу, который встречается вместе с Profusulinella parva, а в верхней части с альютовеллами (A. nibelensis Raus., A. porrecta Dzhen.) и немногочисленными озавайнеллами (Oz. rauserae Brazhn., Oz. inflata Dzhen., Oz. primitiva Kir.). Верхняя подзона Ozawainella pararhomboidalis характеризуется в одних случаях частыми профузулинеллами группы P. rhomboides (P. pararhomboides, P. primitiva, P. extensa, P. rhombiformis) и альютовеллами A. nibelensis, в других — озавайнеллами, среди которых Oz. pararhomboidalis и впервые появившиеся Oz. plana Man., Oz. alchevskiensis Man., Oz. eoangulata Kir., Oz. facoides Man., Oz. primitiva, Oz. tingi Lee. По А.В. Дженчураевой (1979) обособление нижней подзоны наблюдается в эпинеритовых, а верхней — в инфра- и эпинеритовых отложениях; в супранеритовых отложениях зональный комплекс не подразделяется. Аналогичное деление данной зоны намечается в Юго-Западном Гиссаре, где по разрезу р. Кафирниган Ф.Р. Бенш (1969) выделены слои с ромбоидными профузулинеллами, Pseudostaffella proozawai и Ozawainella aff. alchevskiensis и слои с Profusulinella rhombiformis и P. intermedia.

Зона Profusulinella rhombiformis, Verella spicata обосновывается появлением верелл, первых представителей группы Profusulinella prisca, а также видов Aljutovella tikhonovichi Raus., A. cybaea Leont. Нередко значительную часть комплекса составляют ромбические профузулинеллы P. pararhomboides Raus. et Bel., P. pseudorhomboides Putrja, P. postpararhomboides Dzhen. Продолжают встречаться известные из нижележащих зон Profusulinella primitiva, округлые профузулинеллы, Aljutovella porrecta, псевдоштаффеллы групп P. antiqua и P. gorskyi, Ozawainella pararhomboidalis, Oz. umbonata и др. Количество и видовое разнообразие архедисцид резко сокращается.

Таким образом, в башкирском ярусе Средней Азии мы имеем полную аналогию зон, выделенных в восточных районах Русской плиты в отложениях краснополянского, северокельтменского, прикамского, черемшанского и мелекесского

горизонтов. Следует также отметить, что зоны башкирского яруса хорошо прослеживаются почти по всей территории Советского Союза, но граница между нижним и средним отделами карбона все еще остается дискуссионной. В значительной мере это связано со стремлением увязать фораминиферовую шкалу с зонами по гониатитам, а те, как известно, встречаются неповсеместно и обычно отдельно от фораминифер.

Московский ярус. Нижняя граница московского яруса совпадает с подошвой зоны Aljutovella aljutovica (кокчинский горизонт), где наблюдается большое видовое разнообразие среди альютовелл, профузулинелл, озавайнелл, шубертелл, появляются неоштаффеллы, складчатые вереллы и эофузулины. Характерный комплекс этой зоны включает, кроме вида-индекса Schubertella pauciseptata Raus., Neostaffella subquadrata (Gr. et Leb.), N. pseudoquadrata (Man.), Profusulinella ovata Rauser, P. convoluta Lee et Chen, P. prisca (Deprat), P. kireeva Dzhen., P. mutabilis Saf., Aljutovella artificialis Leont., A. skelnevatica Putrja, A. elongata Raus., A. postaljutovica Saf., Verella imperplana Rum., V. postfusiformis Bensh, Eofusulina triangula (Raus. et Bel.). Здесь также присутствуют Pseudostaffella gorskyi, Neostaffella latispiralis, Profusulinella parva, Ajutovella cybaea, Al. subaljutovica. В отдельных разрезах еще встречаются архедисциды.

Следующая зона Aljutovella priscoides—A. znensis (s. str.) (нуратауский горизонт) характеризуется максимумом развития профузулинелло-альютовелловых сообществ, включающих как новые, появившиеся здесь впервые виды — Profusulinella constans Saf., P. nuratavensis Sol., P. integra Chern., Aljutovella priscoidea Raus, A. complicata Saf., A. znensis Raus., A. saratovica Putrja et Leont., A. parasaratovica Saf., так и виды, известные из более ранних зон Profusulinella parva, P. convoluta, P. ovata, P. prisca, P. timanica, P. paratimanica, P. rhomboides, P. mutabilis, Aljutovella tichonovichi, A. cybaea, A. subaljutovica, A. paraaljutovica и др. Для данной зоны также характерны Schubertella gracilis znensis Raus., Sch. galinae Raus., Neostaffella umbilicata (Putrja et Leont.) первые тайтцехоеллы (T. prolibrovitschi Raus., T. pseudolibrovitschi Saf.), дагмареллы (D. prima Tsol.), хемифузулины и эофузулины (E. triangula Raus. et Bel.).

В более поздней зоне Moellerites cylindricus, M. bedakensis, Fusulinella subpulchra (еттысайский горизонт) появляются бидеины (B. meeki (D. et C.), B. subdistenta (Putrja), B. ozawa (Raus. et Bel.), B. bona (Chern. et Raus.), меллериты, характеризующиеся стенкой промежуточного типа между профузулинеллами и фузулинеллами: Moellerites bedakensis (Sol.), M. cylindricus Sol., M. paracolaniae (Saf.), M. subcolaniae (Reitl.), фузулинеллы — Fusulinella subpulchra Putrja, а также Paraeofusulina, рассматриваемый как подрод Eofusulina. Кроме того, в данном комплексе присутствуют и весьма характерны Ozawainella stellae, Fusiella praecursor paraventricosa, Neostaffella latispiralis, Taitzchoella prolibrovichi, T. pseudolibrovichi, Hemifusulina kashirica, H. moelleri, Eofusulina triangula. Число видов среди профузулинелл и альютовелл резко сократилось, все они представлены формами, общими с таковыми нижележащих зон (Profusulinella ovata, P. constans, P. prisca, P. paratimanica, P. rhomboidea, P. nuratauensis, Aljutovella priscoidea, A. complicata, A. postaljutovica).

С основанием верхнемосковского подъяруса совпадает резкая смена комплексов фузулинид, выразившаяся в исчезновении профузулинелл, альютовелл и эофузулин в устойчивом распространении и видовом разнообразии родов Beedeina и Fusulinella, появлении и развитии рода Fusulina. Дальнейшее развитие получают шубертеллы, фузиеллы, неоштаффеллы, озавайнеллы, хемифузулины.

Для нижней зоны подъяруса — зоны Fusulina kamensis (актерекский горизонт) весьма характерны Ozawainella kurachovensis Man., Oz. mosquensis Raus., Oz. angulata (Colani), Neostaffella ozawai (Lee et Chen), N. parasphaeroides (Lee et Chen), N. sphaeroidea (Ehrenb.), Taitzchoella librovitchi (Dutk.), Fusulinella vozghalensis Saf., F. colaniae Lee et Chen, F. praebocki Raus., F. pseudobocki ovoides Raus., Beedeina elshanica (Putrja et Leont.), B. pseudoelegans (Chern.),

Fusulina kamensis Raus., F. chernovi Raus., F. aspera Chern. В небольших количествах встречаются Fusulinella bocki (Moeller), Beedeina elegans (Raus. et Bel.), Fusulina mjachkovensis Raus., распространенные более широко в более поздней зоне. Появляется род Putrella. Комплекс хемифузулин во многом близок к известному из более ранней зоны (H. moelleri, H. kashirica, H. communis, H. splendida).

Самая поздняя зона подъяруса — Fusulinella schwagerinoides (шункмазарский горизонт) содержит ряд форм, общих с более ранней зоной. Сюда проходят неоштаффеллы, Ozawainella mosquensis, Oz. angulata, Taitzchoella librovitschi, Fusulinella colaniae, F. bocki, F. pseudobocki, Beedeina pseudoelegans. B. elegans, Fusulina aspera, F. chernovi. Последние две формы встречаются спорадически и ограничены нижней частью зоны. В верхней части зоны фузулины представлены немногочисленными экземплярами видов F. mjachkovensis Raus., F. mosquensis Raus., F. cylindrica Fisch., F. ex gr. quasifusulinoides Raus. Основные отличия рассматриваемой зоны от предыдущей выражены в появлении Pulchrella pulchra и в видовом составе фузулинелл. Среди них для данной зоны наиболее характерны представители трех групп — F. bocki, F. mosquensis, особенно F. schwagerinoides. В этих отложениях устанавливаются F. bocki Moeller (с подвидами), F. pseudobocki Lee et Chen, F. fluxa Lee et Chen, F. mosquensis Raus. et Saf., F. rara Schlyk., F. aff. kumpani Putrja, F. schwagerinoides Depr., F. adjuncta Schlyk. и др. В строении стенки некоторых фузулинелл наблюдаются переходные черты к роду Protriticites. Среди хемифузулин характерны H. bocki Moeller, а также H. fusiformis Kir., H. grati osa Lee и H. elliptica Lee, известные из одновозрастных отложений Донбасса, среди бидеин появляются B. samarica (Raus. et Bel.), B. paradistenta (Saf.), B. ex gr. kirovi (Saf.). Возможно, данной зоной ограничены редко встречающиеся Schubertella mjachkovensis Raus. и Fusiella papilionacea Grozd., появляется F. eolancetiformis Grozd. et Leb.

Зона Moellerites cylindricus, M. bedakensis, Fusulinella subpulchra, соответствующая еттысайскому горизонту, в региональную шкалу карбона Средней Азии вводится впервые. Она выделена из состава ныне упраздненного ввиду его разновозрастности кельвасайского горизонта, который ранее приравнивался к зоне Aljutovella priscoidea (s. lato) и сопоставляется с каширским Подмосковья. Детальные работы М.Н. Соловьевой (1987) по стратотипу московского яруса позволили пересмотреть представления о стандартном разрезе яруса и зональные комплексы и была показана принадлежность зоны Aljutovella priscoidea, A. znensis, Hemifusulina volgensis цнинскому горизонту, а зоны Moellerites lopasniensis, Beedeina pseudoelegans, Fusulinella subpulchra, Hemifusulina kashirica — каширскому. С учетом этих изменений среднеазиатские зоны Aljutovella priscoides, A. znensis (S. str.) и Moellerites cylindricus, M. bedakensis, Fusulinella subpulchra коррелируются соответственно с цнинским и каширским горизонтами. Вторая зона встречается значительно реже первой, что, возможно связано с региональным перерывом, приуроченным к границе подъярусов. Корреляция остальных подразделений московского яруса Средней Азии с зонами и горизонтами Подмосковья не изменилась.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнекаменноугольные отложения морского генезиса сосредоточены в основном в восточных районах Южного и Срединного Тянь-Шаня, известны в Юго-Западном Тянь-Шане, Дарвазе и Центральном Памире. В Тянь-Шане это мощные, преимущественно терригенные образования, сформировавшиеся в прибрежно-морских и мелководно-морских условиях. Лучшие разрезы по полноте, палеонтологической характеристике и доступности приурочены к Карачатырской зоне (низкие предгорья северного склона Алайского и Туркестанского хребтов). Максимальная мощность их здесь достигает 4000 м. Верхний карбон Дарваза

сложен в основном карбонатными породами (мощность до 100 м), в которых представлены все подразделения отдела.

Граница среднего и верхнего карбона обосновывается появлением и устойчивым распространением Protriticites, Pseudotriticites, Quasifusulinoides и Obsoletes при исчезновении среднекаменноугольных Neostaffella и Hemifusulina. Представители первых трех родов обладают стенкой промежуточного типа, относятся к сем. Fusulinidae и по существу представляют собой слепые ветви его основных родов, причем род Pseudotriticites рассматривается как потомок среднекаменноугольных бидеин. Род Obsoletes является родоначальным представителем позднекаменноугольного сем. Schwagerinidae.

Касимовский ярус. Указанные изменения в комплексах фузулинид совпадают с подошвой нижней зоны яруса-зоны Protriticites pseudomontiparus—Obsoletes obsoletus (джилгинсайский горизонт), эквивалентной одноименной зоне Общей шкалы. Отличительной чертой среднеазиатского комплекса является довольно широкое распространение рода Fusulinella, включающего как доживающие виды Fusulinella bocki, F. mosquensis, F. rara, F. schwagerinoides, F. pseudobocki, так и появившиеся на данном уровне F. altispiralis Bog., F. longiaxilaris Bog. и др. Остальные роды древнего происхождения (Eostaffella, Schubertella, Fusiella, Ozawainella) представлены единичными видами и экземплярами. Для зоны Protriticites pseudomontiparus—Obsoletes obsoletus, кроме видов-индексов в среднеазиатских разрезах, характерны Ozawainella nikitovkensis Brazhn., Fusiella ex. gr. lancetiformis Putrja, Protriticites subschwagerinoides inflatus Bensh, Pr. variabilis Bensh, Pseudotriticites donbassicus asiaticus Bensh, Quasifusulinoides juvenatus Kir., Q. parafusiformis Bensh, Obsoletus minutus asiaticus Bensh, O. fusiformis Bensh.

Следующие две зоны касимовского яруса, также выделяются с видами-индексами Общей шкалы. Для зоны Montiparus montiparus (нижняя часть учбулакского горизонта) характерно появление монтипарусов, а затем тритицитов и квазифузулин. Из нижележащей зоны сюда проходят квазифузолиноиды, протритициты (Pr. subschwagerinoides inflatus) и обсолеты (O. minutus asiaticus, O. obsoletus), встречающиеся еще в больших количествах, особенно в нижней части зоны, а также единичные эоштаффеллы, шубертеллы, фузиеллы (среди них F. lancetiformis) практически исчезают представители родов Fusulinella и Fusulina. К наиболее характерным формам, кроме вида-индекса, относятся Montiparus paramontiparus Ros., M. montiparus (Ehr. em. Moeller), M. umbonoplicatus (Raus. et Bel.), M. calitvicus (Putrja), M. rhombiformis karawanensis Bensh, Triticites expressus Anos., T. kurshabensis Bensh.

Зона Triticites quasiarcticus—T. acutus (верхняя часть учбулакского горизонта) определяется расцветом и широким распространением Triticites и появлением Rugosofusulina. Они сопровождаются немногочисленными в видовом отношении Montiparus, Quasifusulina, а также шубертеллами, фузиеллами и озавайнеллами, среди которых виды узкого стратиграфического диапазона пока не выявлены. Среди тритицитов резко преобладают представители трех групп Tr. schwagerini-formis, Tr. secalicus и Tr. irregularis, включающие разные виды и разновидности, большинство которых, появившись в рассматриваемой зоне, выходят за ее верхнюю границу. Наиболее характерны свойственные данной зоне Triticites ferganensis и Tr. burganensis. Виды-индексы отмечаются редко. Кроме этих видов зональный комплекс включает Montiparus sinuosus alaicus Bensh, Triticites kairakensis Bensh, Tr. parafusiformis Bensh, Tr. burganensis Bensh, Tr. secalicus shortangensis Bensh, Tr. primarius isfarensis Bensh, Tr. oryziformis Newell, Tr. ferganensis M.-Macl., Tr. aff. fortissimus Raus., Tr. subrossicus Bensh, Rugosofusulina prisca ovoidea Bensh.

Гжельский ярус. Нижняя граница гжельского яруса определяется появлением складчатых тритицитов, единичных жигулитов и даиксин, исчезновением монтипарусов. Выделяются три зоны, приравниваемые к дастарскому горизон-

ту. Две нижние зоны этого яруса, а именно Triticites rossicus, Jigulites turanicus и Daixina asiatica—Jigulites altus достаточно уверенно коррелируются с восточноевропейскими. Для зоны Triticites rossicus, Jigulites turanicus весьма характерны тритициты со складчатыми перегородками на боках и в срединной области раковин (Tr. rossicus Schellw., Tr. fortissimus Raus., группы Tr. paraarcticus и Tr. stuckenbergi), разнообразные ругозофузулины (R. cylindrica Sosn., R. procera Bensh, R. proimplexa Dav.), первые немногочисленные жигулиты и даиксины встречающиеся, как правило, спорадически. Из верхней зоны касимовского яруса сюда проходят многие виды и разновидности групп Tr. schwageriniformis (Tr. fusiformis, Tr. asiaticus, Tr. perlongus, Tr. gissaricus, Tr. turkestanensis) и Tr. secalicus, но среди представителей первой группы появляются Tr. gusanicus Bensh и Tr. paraschwageriniformis Ros., неизвестные в нижележащих отложениях. К зональным формам, помимо видов-индексов, относятся Triticites gusanicus Bensh, Tr. karlensis Ros., Tr. paraarcticus Raus., Tr. stuckenbergi Raus., Tr. refertus Bensh, Tr. dictyoclostus tjanshanica Bensh, Rugosofusulina procera Bensh, R. proimplexa Dav.

Зона Daixina asiatica—Jogulites altus характеризуется устойчивым распространением и видовым разнообразием жигулитов и даиксин, которые, однако, в породах, обогащенных терригенным материалом, замещаются ругозофузулинами группы R. implexa и другими представителями этого рода, известными из нижележащей зоны. Нередки довольно многочисленные и разнообразные тритициты преимущественно группы Tr. schwageriniformis. В Тянь-Шане зональный комплекс включает кроме видов-индексов Jigulites corpulentus Bensh, J. aff. donetzianus Putrja, J. longus Raus., J. aff. major Ros., Daixina minima Bensh, D. perlata Scherb., D. privilegiata Pant., D. aff. naviculaeformis Alksne et Isak., Rugosofusulina fainae Scherb., R. uralensis Ros., R. implexa Bensh.

В Дарвазе на данном стратиграфическом уровне по развитию группы Rugosofusulina implexa Bensh, которую В.И. Давыдов (1986) рассматривает как новый род Schagonella, выделяются две локальные зоны: внизу — Schagonella minor—Sch. proimplexa с даиксинами, жугилитами и ругозофузулинами и вверху — Schagonella implexa, где кроме указанного вида, присутствует Sch. procera (Bensh), Sch. proiplexa Dav., Sch. minor Dav.

Следующая зона Pseudofusulina ferganensis, установленная в разрезах Тянь-Шаня, характеризуется появлением родов Pseudofusulina и Dutkevitchia, а также обновлением видового состава тритицитов и даиксин. Среди псевдофузулин массовое развитие получает группа Ps. ferganensis, иногда определяются примитивные представители группы Pr. gregaria, среди тритицитов появляется группа Tr. ventricosus, среди даиксин виды D. (?) longissimoidea (Beede), D. diafana Bensh, D. ulukensis Bensh, D. vasilkovskyi Bensh и D. sokensis Raus. Даиксины редки. Из нижележащих зон сюда проходят немногие формы группы Triticites schwageriniformis, Rugosofusulina praevia orientale, R. procera, R. implexa, квазифулины. Наиболее характерными формами, образующими зональный комплекс, кроме вида-индекса являются Triticites vulgaris M.-Macl., Tr. pseudorhodesi Bensh, Rugosofusulina implexa Bensh, Dutkevitchia dastarensis (Bensh), D. complicata lancetiformis M.-Macl., Psedofusulina (?) vesiculosa Bensh, M.-Macl., Ps. subcylindrica Bensh, Pseudofusulina divulgata Bensh.

Корреляция зоны Pseudofusulina ferganensis с зоной Daixina sokensis Общей шкалы затрудняется местными особенностями комплексов, связанными, очевидно, с преобладающим развитием терригенных толщ. Доказательства соответствия указанных зон получены по карбонатным разрезам Дарваза, где В.И. Давыдов (1984) с зоной Daixina sokensis сопоставляет три локальные зоны (снизу вверх): 1. Dutkevitchia dastarensis с первыми псевдофузулинами группы Ps. ferganensis и неточно определившейся Daixina sokensis; 2. "Ruzhenzevites" (=Pseudofusulina) ferganensis—Pseudofusulina (=Praepseudofusulina)? malkovskyi, где многочисленные экземпляры первого вида-индекса постоянно находятся

вместе с Laixina sokensis и D. vasilkovskyi; 3. Pseudofusulina elegans, для которой характерны разнообразные псевдофузулины, препсевдофузулины, тритициты (T. sarykumensis, T. convexus), даиксины (D. oblonga, D. ulukensis), путкевичии (D. expansa и D. dastarensis), ругозофузулины (R. implexa) и единичные окцидентошвагерины (O. aff. ancestralis Echl.). Последняя зона, возможно, относится к ассельскому ярусу.

Граница каменноугольной и пермской систем, принятая в основании ассельского яруса, в Средней Азии совпадает с подошвой зоны Occidentoschwagerina alpina, где появляются роды швагериновой группы (Occidentoschwagerina, Alpinoschwagerina (?), Schwagerina), первые представители подрода Bosbytauella и род Pseudofusulinoides. Эта зона коррелируется с зоной Schwagerina vulgaris—S. fusiformis (s. lato). Общей шкалы. Выделение зоны Daixina (Bosbytauella) bosbytauensis—D. robusta в качестве самостоятельного стратона зонального ранга, выше которого следует зона Schwagerina vulgaris—S. fusiformis (s. str.), материалами по Тянь-Шаню не подтверждается. Швагерины групп S. vulgaris и S. fusiformis в комплексах зоны Occidentoschwagerina alpina обычно отсутствуют (Карачатыр, Нарынтау), но иногда появляются в самой верхней части зоны (Чанач) или устанавливаются с ее основания (Бурасай). Во всех случаях этот комплекс вверх по разрезу сменяется комплексом зоны Schwagerina moelleri—Pseudofusulina fecunda.

ЛИТЕРАТУРА

Бенш Ф.Р. Стратиграфия и форамииниферы карбоиа Южиого Гиссара. Ташкеит: Фаи, 1969. 167 с.

Бенш Ф.Р. Стратиграфия и фузулиииды верхиего палеозоя Южиой Фергаиы. Ташкеит: ФАН. 1972. 140 с.

Бенш Ф.Р. Фузулиниидовые зоиы и ярусиое расчлеиеиие верхиего карбоиа и иижией перми Средией Азии. Ташкеит: Фаи. 1982. 237 с.

Давыдов В.И. Зоиальиые подразделеиия верхиего карбоиа Юго-Западиого Дарваза // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1984. Т. 59, вып. 3. С. 41—57.

Дженчураева А.В. Стратиграфия и форамииниферы средиекамеииоугольиых отложеиий северных склоиов Туркестаио-Алая. Фруизе: Илим. 1979. 97 с.

Левен Э.Я., Давыдов В.И. Верхиий карбои и пограниичиые с пермью слои Дарваза // Пограниичиые отложеиия карбоиа и перми Урала, Приуралья и Средией Азии: (Биостратиграфия и корреляция). М.: Наука. 1986. С. 33—48.

Михно Н.М., Балакин Г.В. Форамииниферы и мшаики иижиего карбоиа Чаткальских гор. Ташкеит: Фаи. 1975. 112 с.

Румянцева З.С. Стратиграфия и форамииниферы иамюрских и иижиебашкирских отложеиий системы Чаткальских гор // Биостратиграфия осадочиых образоваиий Узбекистаиа. Л.: Недра, 1970. С. 138—184.

Румянцева З.С. Стратиграфия и форамииниферы средиего карбоиа Цеитральиых Кызылкумов. Ташкеит: Фаи. 1974. 133 с.

Соловьева М.Н. Стратиграфия и фузулиниидовые зоиы средиекамеииоугольиых отложеиий Средией Азии. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 124 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 76).

Соловьева М.Н. Зоиальиая фузулиниидовая шкала московского яруса по материалам изучеиия стратотипов виутриярусиых подразделеиий // Стратиграфический, экологический и эволюциоиный аспекты микропалеоитологии. М.: Наука, 1986. С. 3—23. (Вопр. микропалеоитологии; Вып. 28).

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 30 **Вопросы микропалеонтологии** 1989 г.

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 567(113.6)470.5

Т.Н. ИСАКОВА

Геологический институт Академии наук СССР

КОНОДОНТЫ АССЕЛЬСКОГО И САКМАРСКОГО ЯРУСОВ ЮЖНОГО УРАЛА

Для расчленения и корреляции палеозойских отложений важное значение приобрели конодонты. В последнее десятилетие проведено интенсивное изучение конодонтов из нижнепермских отложений СССР, в частности Южного Урала. Первые сведения о конодонтах этого района приведены Х. Коцуром (Kozur, Mostler, 1976; Kozur, 1978), описавшем ряд видов по отдельным образцам из отложений ассельского яруса. Позднее на материалах, полученных по разрезам нижней перми Южного Урала, были выделены комплексы конодонтов и установлена их последовательность в этом стратиграфическом интервале (Мовшович, Коцур и др., 1979). Дальнейшая детализация и уточнение характеристик комплексов конодонтов ассельского и сакмарского ярусов проводилась на основе послойного изучения разрезов этих подразделений (Барсков и др., 1981; Ахметшина и др., 1984; Черных, 1985; Исакова, Назаров, 1986; и др.).

Послойные сборы конодонтов, проведенные автором по ряду разрезов ассельского и сакмарского ярусов Южного Урала от р. Айдаралаш на юге до р. Малая Сюрень на севере, позволили получить новые сведения об особенностях распространения этих органических остатков. Значительный интерес представляют результаты исследования этой группы фауны из стратотипа сакмарского яруса.

Сакмарский ярус установлен В.Е. Руженцевым (1936, 1950, 1951) в междуречье Урала и Белой, а типом при его выделении послужили отложения по р. Сакмаре к северу от пос. Кондуровка. Этот разрез известен как стратотип сакмарского яруса. Нижняя часть разреза, включающая ускалыкскую и курмаинскую свиты, относится к ассельскому ярусу, а собственно сакмарские отложения представлены карамурунской, сарабильской, малоикской и кондуровской свитами (Руженцев, 1951). Сведения о конодонтах этого разреза впервые были опубликованы Е.В. Мовшовичем (Мовшович и др., 1979), обнаружившим конодонты в сарабильской свите. На основании полученного комплекса была выделена местная зона Gondolella bisselli—Gnathodus simplex—Idiognathodus delicatus, соответствующая, по мнению вышеназванного автора, нижней части зоны Gondolella bisselli—Gnathodus simplex—Sweetognathus merrilli схемы расчленения перми, предложенной Х. Копуром (Kozur, 1978). Нашими исследованиями конодонты обнаружены на 21 уровне, неравномерно распределенных по разрезу. В большей степени этими органическими остатками охарактеризована нижняя часть разреза (ассельский ярус). Менее часты находки остатков конодонтов в сакмарском ярусе, где они приурочены в основном к отложениям двух нижних свит — карамурунской и сарабильской. Единичны находки конодонтов в малоикской и практически отсутствуют в кондуровской свитах сакмарского яруса.

Таблица 1.

Расчленение разреза у пос. Кондуровка по результатам изучения различных групп фауны

Аммоноидеи (Руженцев, 1951)				Фузулинидеи (Раузер-Черноусова, 1965)					Конодонты (По автору)				
Пермская система	Нижний отдел	Сакмарский ярус	Кондуровская свита	Пермская система	Нижний отдел	Сакмарский ярус	Стерлитамакский горизонт	Зоны не выделены	Пермская система	Нижний отдел	Сакмарский ярус	Кондуровская свита	?
			Малоикская свита									Малоикская свита	
			Сарабильская свита				Тастубский горизонт	Pseudofusilina verneuili				Сарабильская свита	Gondolella bisselli
			Карамурунская свита					Pseudofusulina moelleri				Карамурунская свита	
		Ассельский ярус	Курмаинская свита	Каменноугольная система	Верхний отдел	Ассельский ярус	Курмаинский горизонт	Schwagerina sphaerica и Pseudofusulina firma			Ассельский ярус	Курмаинская свита	Gondolella striata
			Ускалыкская свита				Ускалыкский горизонт	Schwagerina moelleri и Pseudofusulina fecunda				Ускалыкская свита	Gondolella dentiseparata и Streptognathodus constrictus

Следует отметить, что послойно этот разрез был описан Руженцевым (1951), указавшим находки аммоноидей, и Д.М. Раузер-Черноусовой (1965), исследовавшей фузулинидей. Расчленение разреза вышеназванными авторами отражено на табл. 1. При изучении конодонтов привязка образцов по разрезу проводилась к слоям, установленным в разрезе Руженцевым, или пачкам, выделенным Раузер-Черноусовой, и контролировалось определениями фузулинидей (сборы и определения фузулинидей осуществлялись автором). Конодонты выделялись из тех же самых образцов, что и фузулинидеи, а также выше или ниже которых отбирались образцы для изучения фузулинидей.

Рассмотрим распространение конодонтов в разрезе у пос. Кондуровка (см. рисунок).

Нижняя часть разреза, соответствующая слоям 1—5 ускалыкской свиты ассельского яруса по Руженцеву или пачке 2 по Раузер-Черноусовой, сложена известняками, песчанистыми известняками и глинами с преобладанием последних. Пласты известняков маломощны и представлены обломочными разностями. Отложения этого интервала разреза содержат Streptognathodus simplex Gunn., S. elongatus Gunn., S. wabaunsensis Gunn., S. nodulinearis Chern. et Resh., S. asselicus Isak., S. constrictus Chern. et Resh., S. aff. barskovi Kozur, S. barskovi Kozur, Gondollela praebisselli Mov. et Kozur, а также единичные обломки гондолелл с ячеистой структурой верхней поверхности платформы, возможно относящиеся к группе G. bisselli. Возраст отложений рассматриваемого интервала датируется Раузер-Черноусовой (1965) как зона Schwagerina moelleri и Pseudofusulina fecunda ассельского яруса. По нашим данным, в этой части разреза также определен комплекс фузулинидей названной зоны, наиболее характерными видами которого являются Schwagerina constans Scherb., Sch. shamovi Scherb., Pseudoschwagerina beedei uralensis Raus., Ps. aktjubensis Raus., Pseudofusulina paragregaria Raus., P. decurta Korzh. Мощность этой части разреза около 100 м.

Распространение конодонтов в стратотипе сакмарского яруса, расположенном по р. Сакмара к северу от пос. Кондуровка

as_2 — зона Schwagerina moelleri и Pseudofusulia fecunda; as_3 — зона Schwagerina sphaerica и Pseudofusulina firma. A — зона Gondolella dentiseparata и Streptognathodus constrictus; B — зона Gondolella striata. а — известняки, б — глины, в — песчаники, г — песчаники известковистые, д — распространение и число экземпляров конодонтов

Самая верхняя часть ускалыкской свиты — слои 6—8 Руженцева или верхняя часть пачки 2 Раузер-Черноусовой — сложена аналогичными известняками, песчаниками и глинами, среди которых появляются прослои темных плитчатых известняков. В органогенно-обломочных разностях содержатся многочисленные (хорошей сохранности и обломки) Gondolella aff. intermedia Igo, G. striata Chern. et Resh., G. foliosa Chern. et Resh., единичные Streptognathodus constrictus Chern. et Resh. Комплекс включает также Streptognathodus elegantulus Stauf et Plum., Idiognathodus delicatus Gunn., Neognathodus sp., Cavusgnathus sp. Однако, учитывая явление переотложения, свойственное процессу осадконакопления на Южном Урале (Розовская, 1952; Раузер-Черноусова, 1965), перечисленные выше представители более древних родов, очевидно, являются переотложенными элементами комплекса. Рассматриваемый интервал разреза характеризуют следующие фузулинидеи Pseudofusulina aff. firma Sham., P. delicata Korzh., P. postpusilla Bensh. Мощность этой части разреза около 50 м.

Выше по разрезу залегают известняки курмаинской свиты (слой 9 Руженцева или пачка 3 Раузер-Черноусовой) массивные афанитовые, темные с редкими прослоями более песчанистых разностей, с детритом и криноидеями, местами окремненные, с частыми прослоями (до 0,05 м) темных кремней. Из песчанистых известняков, содержащих детрит, выделены Streptognathodus barskovi Kozur., S. constrictus Chern. et Resh., мелкие экземпляры S. elongatus Gunn., S. simplex Gunn., Gondolella aff. intermedia Igo, G. striata Chern. et Resh., G. foliosa Chern. et Resh., G. adentata Chern. et Resh.

В качестве переотложенных элементов комплекса, очевидно, следует считать Neognathodus dilatus St. et Pl., Streptognathodus elegantulus Stauf. et lum., Idiognathodus toretzianus Kozit., Cavusgnathus sp. Мощность толщи известняков 100 м.

Вверх по разрезу (слои 10—14 Руженцева или пачка 4 Раузер-Черноусовой) массивные афанитовые известняки сменяются чередованием брекчиевидных обломочных известняков, песчанистых известняков, содержащих обломки мшанок, криноидей, псевдоолиты, хорошо окатанные гальки известковых пород. В песчанистых разностях содержатся мелкие экземпляры Streptognathodus elongatus Gunn., S. asselicus Isak., S. constrictus Chern. et Resh., Gondolella aff. intermedia Igo, многочисленные переходные формы к G. bisselli Clark, а также G. striata Chern. et Resh., G. foliosa Chern. et Rech. Раузер-Черноусовой (1965) для этого интервала разреза указывалось значительное переотложение фораминифер. Состав комплекса конодонтов, выделенных из этой части разреза, подтверждает наличие переотложения, поскольку кроме перечисленных видов включает более древние элементы. К ним относятся многочисленные Diclinognathodus noduliferus (Ellis. et Grav.), Neognathodus columbiensis (Stib.), Idiognathodus magnificus Koz., I. aff. toretzianus Koz., I. obliquus Koss. et Koz., Idiognathoides sinuatus (Harr. et Holl.), I. corrugatus (Harr. et Holl.), Streptognathodus elegantulus Stauf. et Plum.

Пачка 4 сопоставлялось с верхней фузулинидовой зоной ассельского яруса (Раузер-Черноусова, 1965). Нами отсюда определен вид-индекс верхней зоны Pseudofusulina firma Sham., а также P. delicata Korzh., P. sulcata Korzh. Мощность этого интервала около 35 м.

Известняки курмаинской свиты перекрываются более глинистыми отложениями карамурунской свиты (слои 15—21 Руженцева), сложенной глинистыми пачками с прослоями песчаников, органогенно-обломочных известняков, местами криноидных. Вверх по разрезу появляются прослои афанитовых и детритовых известняков, а также мергелей. Эту часть разреза характеризует комплекс, включающий Streptognathodus constrictus Chern. et Resh., Gondolella aff. intermedia Igo, G. foliosa Chern. et R. переходные формы между G. aff. intermedia—G. bisselli. Мощность свиты около 175 м.

Следующий интервал разреза (слои 22—30 Руженцева) слагают известняки сарабильской свиты, афанитовые с прослоями кремней, а также детритовые и криноидно-фузулиновые разности, содержащие единичные экземпляры Strepto-

gnathodus constrictus Chern. et Resh. Конодонтовый комплекс в основном гондолеллового состава с G. bisselli Clark, G. striata Chern. et Resh. К переотложенным, очевидно, следует относить такие элементы этой ассоциации, как Igiognathoides sinuatus (Harr. et Holl.), Diclinognathodus sp., Idiognathodus obliquus Koss. et Koz., I. toretzianus Koz., Neognathodus columbiensis (Stib.), Streptognathodus elegantulus Stauf. et Plum.

Известняки сарабильской свиты сопоставлены с зоной Pseudofusulina vernuili (Раузер-Черноусова, 1965), что подтверждается и нашими исследованиями. Здесь распространены Pseudofusulina ex gr. verneuili (Moell.), P. blochini Korzh.

Верхняя часть разреза — малоикская свита — представлена песчано-глинистыми отложениями при преобладании глинистых разностей. Остатки конодонтов редки, в основном это Gondolella bisselli Clark.

В отложениях кондуровской свиты конодонты не обнаружены.

Таким образом, отложения ассельского и сакмарского ярусов в разрезе у пос. Кондуровки характеризуются последовательной сменой комплексов конодонтов. Нижний комплекс, содержащийся в отложениях ускалыкской свиты (без верхней ее части) и включающий Streptognathodus barskovi Kozur, S. wabaunsensis Gunn., S. simplex Gunn., S. asselicus Isak., S. constrictus Chern. et Resh., определял зону Streptognathodus barskovi, установленную Х. Коцуром и прослеженную ранее в разрезах Приуралья (Мовшович, Коцур и др., 1979; Исакова, Назаров, 1986), а также в Прикаспийской синеклизе (Ахметшина и др., 1984).

В верхней части ускалыкской свиты происходит смена стрептогнатодусового сообщества зоны barskovi на гондолелловый, доминирующая роль в котором принадлежит группе G. bisselli. На фоне многочисленных гондолелл единичны Streptognathodus barskovi Kozur, S. asselicus Isak., S. constrictus Chern. et Rech. В вышележащих отложениях преобладание гондолелл в составе комплекса сохраняется. Известняки курмаинской свиты содержат ассоциацию конодонтов, в которой доминируют Gondolella aff. intermedia Igo, G. foliosa Chern. et Resh., G. striata Chern. et R., а также переходные формы к G. bisselli. Выше по разрезу происходит перераспределение в соотношении основных элементов сообщества конодонтов. Отложения карамурунской свиты характеризуются преобладанием Gondolella ex gr. bisselli Clark, G. striata Chern. et Resh., G. foliosa, уменьшением содержания переходных к G. bisselli форм, сокращением численности G. aff. intermedia Igo. Известняки сарабильской и малоикской свит содержат комплекс конодонтов, в котором сохраняется ведущее значение группы Gondolella bisselli.

Последовательность появления комплексов конодонтов, выявленная на примере разреза стратотипа сакмарского яруса, прослеживается и дополняется по другим конкретным разрезам.

Нижняя часть ассельского яруса охарактеризована конодонтами в разрезах по р. Урал у пос. Никольского, по р. Малая Сюрень у д. Бикбау, а также по р. Большая Сюрень. Отсюда определен комплекс конодонтов зоны Streptognathodus wabaunsensis, предложенной Л.З. Ахметшиной, И.С. Барсковым, Т.Н. Исаковой (1984). Комплекс включает Streptognathodus simplex Gunn., S. elongatus Gunn., S. wabaunsensis Gunn., S. nodulinearis Chern. et Resh., S. asselicus Isak. и др. Характерно, что Streptognathodus simplex Gunn. появляется еще в верхней части гжельского яруса, но типично выражен и представлен многочисленными экземплярами, начиная с основания ассельского яруса. Streptognathodus elongatus также появившийся в отложениях гжельского яруса, где он имеет доминирующее значение, в ассельском ярусе встречается относительно редко. Наиболее характерными элементами сообщества являются виды группы Streptognathodus wabaunsensis. Гондолеллы в этой части разреза отсутствуют.

Стратиграфически выше, в средней части ассельского яруса, намечается постепенная смена стрептогнатодусового комплекса гондолелловым, однако стрептогнатодусы имеют еще доминирующее значение. Считалось, что с этого

уровня появляется вид Streptognathodus barskovi Kozur, предложенный в качестве зонального для стратиграфического интервала, охватывающего фузулинидовые зоны Schwagerina moelleri—Pseudofusulina fecunda и Sch. sphaerica—P. firma (Мовшович, Коцур и др., 1979; Барсков, 1984). Однако исследования последних лет показывают, что упомянутый вид появляется вместе с Streptognathodus simplex Gunn. в позднегжельское время (Черных, 1985). Формы, близкие Streptognathodus barskovi, характеризуют отложения и верхней зоны гжельского яруса, и нижней зоны ассельского. Ранее эти формы определялись как Streptognathodus aff. conjunctus (Исакова, Назаров, 1986. табл. XXV, фиг. 8, 9). По нашему мнению, более важным элементом комплекса, появление которого приурочено к зоне Schwagerina moelleri—Pseudofusulina fecunda ассельского яруса, являются гондолеллы группы G. bisselli. В разрезе по р. Большая Сюрень, так же как и в разрезе по р. Сакмаре, выше комплекса зоны Streptognathodus wabaunsensis появляется новый комплекс, характерными видами которого являются Gondolella aff. intermedia Igo, G. dentiseparata Chern. et Resh., G. adentata Chern. et Resh., Streptognathodus constrictus Chern. et Resh., а также проходящие из нижележащего интервала разреза S. wabaunsensis Gunn., S. asselicus Isak., S. barskovi Kozur.

Стратиграфическое распространение вышеуказанной ассоциации конодонтов совпадает с границами распространения зонального фузулинидового комплекса зоны Schwagerina moelleri—Pseudofusulina fecunda ассельского яруса. Аналогичные данные о стратиграфической приуроченности комплекса, близкого указанному, получены по Среднему Уралу, где В.В. Черныхом (1985) рассматриваемый интервал разреза выделяется в качестве зоны Streptognathodus constrictus. Однако при таком названии не отражена наиболее специфичная черта этого сообщества, а именно появление гондолелл группы Gondolella bisselli. Более рационально, очевидно, включить в название зоны второй вид-индекс. Нами предлагается выделять на Южном Урале интервал разреза, соответствующий зоне Schwagerina moelleri—Pseudofusulina fecunda ассельского яруса, в качестве зоны Gondolella dentiseparata и Streptognathodus constrictus конодонтовой шкалы.

Верхняя часть ассельского яруса охарактеризована конодонтами в разрезах по р. Айдаралаш и по р. Большая Сюрень. В первом из упомянутых разрезов для этого интервала характерны массовые Streptognathodus constrictus Chern. et Resh. и единичные Gondolella ex gr. bisselli, тогда как во втором разрезе наблюдается преобладание гондолелл группы Gondolella bisselli—G. aff. intermedia Igo, G. striata Chern. et Resh., т.е. сообщество, аналогичное таковому по р. Сакмара.

Следовательно, для верхней части ассельского яруса в основном характерно преобладание рода Gondolella—G. striata Chern. et Resh., G. foliosa Chern. et Resh., G. dentiseparata Chern. et Resh., G. aff. intermedia Igo. Стрептогнатодусы единичны и представлены Streptognathodus constrictus Chern. et Resh. Комплекс, близкий указанному, распространен в отложениях фузулинидовой зоны Schwagerina sphaerica и Pseudofusulina firma ассельского яруса Среднего Урала, на основании чего этот интервал разреза выделен Черныхом (1985), в зону Streptognathodus postfusus. По нашему мнению, такое название мало отражает специфику комплекса. Поскольку ведущее значение приобретают гондолеллы, предлагается в качестве вида-индекса Gondolella striata.

Отложения сакмарского яруса охарактеризованы конодонтами также в разрезе по р. Большая Сюрень у д. Сарабиль. Комплекс конодонтов нижней части сакмарского яруса аналогичен таковому разреза стратотипа этого яруса и включает Gondolella bisselli Clark, G. aff. intermedia Igo, G. foliosa Chern. et Resh., G. striata. Это сообщество распространено в отложениях карамурунской свиты, сооветствующей фузулинидовой зоне Pseudofusulina moelleri (Раузер-Черноусова, 1965). Появление в разрезе Gondolella bisselli Clark с сопутствующими видами гондолелл определяет нижнюю границу предлагаемой зоны Gondolella bisselli.

Таблица 2.

Зональное расчленение верхней части ассельского и сакмарского ярусов по конодонтам

Ярус	Горизонт	Kozur, 1977	Мовшович, Коцур и др., 1979	Ахметшина, Барсков, Исакова, 1984	Черных, 1985, 1987	По автору
Сакмарский	Стерлитамакский	Gondolella bisselli-Gnathodus simplex–Sweetognathus merrilli	Gondolella bisselli, Cavusgnathus lautus, Gnathodus simplex	Sweetognathus	Не выделены	Sweetognathus withei
	Тастубский		Gondolella bisselli-Gnathodus simplex-Idiognathodus delicatus	Gondolella bisselli		Gondolella bisselli
Ассельский	Шиханский	Gnathodus barskovi	Gnathodus barskovi	Streptognathodus barskovi	Streptognathodus postfusus	Gondolella striata
	Холодноложский	Не выделены	Gnathodus elongatus–G. wabaunsensis		Streptognathodus constrictus, S. fusus	Gondolella dintiseparata, Streptognathodus constrictus

Ассоциация конодонтов, содержащаяся в отложениях сарабильской свиты, сопоставленной с фузулинидовой зоной Pseudofusulina verneuili (Раузер-Черноусова, 1965), определяется тем же видовым составом гондолелл, но включает первых представителей свитогнатусов. В разрезе по р. Большая Сюрень, у д. Сарабиль, определен Sweetognathus sp., близкий S. withei (Rhodes). Появление свитогнатусов фиксирует нижнюю границу следующей зоны конодонтовой шкалы — Sweetognathus withei. Верхняя граница условно принимается нами в кровле малоикской свиты. Выше по разрезу конодонты не обнаружены. Соотношение выделенных подразделений с предложенными предшествующими авторами показано на табл. 2.

В заключение следует подчеркнуть, что в пограничном интервале ассельского и сакмарского ярусов получают развитие морфологически близкие виды гондолелл. Для проведения границы между упомянутыми ярусами большое значение имеет четкое разграничение этих видов, а также выявление новых сообществ конодонтов, имеющих стратиграфическое значение. Характерные виды стрептогнатодусов и гондолелл ассельского и сакмарского ярусов Южного Урала иллюстрирует палеонтологическая таблица.

ЛИТЕРАТУРА

Ахметшина Л.З., Барсков И.С., Исакова Т.Н. Конодонты гжельского, ассельского, сакмарского ярусов (Русская платформа, Южный Урал, Прикаспийская впадина) // Верхний карбон СССР. М.: Наука, 1984. С. 51—53.

Барсков И.С. Зональная шкала верхнего карбона и ассельского яруса перми по конодонтам и задачи ее совершенствования // Там же. С. 102—106

Барсков И.С., Исакова Т.Н., Счастливцева И.П. Конодонты пограничных слоев гжельского и ассельского ярусов (Южный Урал) // Изв. АН СССР. Сер. геол., 1981. N 5. С. 78—87.

Исакова Т.Н., Назаров Б.Б. Стратиграфия и микрофауна позднего карбона—ранней перми Южного Урала. М.: Наука, 1986. 183 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 402).

Мовшович Е.В., Коцур Х., Павлов А.М. и др. Комплексы конодонтов нижней перми Приуралья и проблемы корреляции нижнепермских отложений // Конодонты Урала и их стратиграфическое значение. Свердловск, 1979. С. 94—134.

Раузер-Черноусова Д.М. Форамииниферы стратотипического разреза сакмарского яруса (р. Сакмара, Южный Урал). М: Наука, 1965. 79 с.

Розовская С.Е. Фузулиниды верхиего карбона и иижией перми Южного Урала // Материалы по фауие палеозоя. М.: Изд-во АН СССР, 1952. С. 5—47. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 40).

Руженцев В.Е. Новые данные по стратиграфии каменноугольиых и иижиепермских отложеиий Ореибургской и Актюбиинской области // Пробл. сов. геологии. 1936. N 6. С. 470—506.

Руженцев В.Е. Верхиекамеиноугольиые аммониты Урала. М.: Изд-во АН СССР, 1950. 217 с. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 29).

Руженцев В.Е. Нижиепермские аммониты Южного Урала. М.: Изд-во АН СССР, 1951. 184 с. (Тр. ПИН АН СССР; Т. 33).

Черных В.В. Зональное расчлеиеиие отложеиий ассельского яруса по конодонтам. Свердловск, 1985. С. 5—8.

Kozur H. Beitrage zur Stratigraphic des Perms Teil. II: Die Conodontenchronologie des Perms // Freiberger Forschungsheft. 1978. S. 85—161.

Kozur H., Mostler H. Neue conodonten aus dem Jungpaläozoikum und der Trias // Geol. Paläontol. Mitt. Iunsbruck. 1976. Bd. 6, N 3. S. 1—33.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 30 **Вопросы микропалеонтологии** 1989 г.

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 551.781(576.66)

М.Я. СЕРОВА

Геологический институт Академии наук СССР

ФОРАМИНИФЕРЫ МОРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ДАТСКОГО ЯРУСА СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ КАМЧАТКИ

В северо-западном секторе Камчатки в разрезах палеогена бухт Чемурнаут и Ребро-Геткилнин (рис. 1) впервые для Дальневосточного региона выделены палеонтологически датированные (по бентосным фораминиферам) отложения датского яруса. Береговые разрезы палеогена этого района представляют исключительный интерес, поскольку в них в отличие от разрезов центральной части Западной Камчатки (Тигильский район) нижние горизонты палеогена представлены в морских фациях и содержат богатые комплексы моллюсков и бентосных фораминифер.

В разрезе нижнего палеогена бухт Чемурнаут и Ребро-Геткилнин, входящих в единую структурно-фациальную зону, выделяются три согласно залегающие свиты (снизу вверх): геткилнинская — песчано-глинистая, камчикская — угленосная и ткапроваямская — песчано-конгломератовая. Возраст геткилнинской свиты по моллюскам определялся А.Д. Девятиловой и В.И. Волобуевой (1981) как

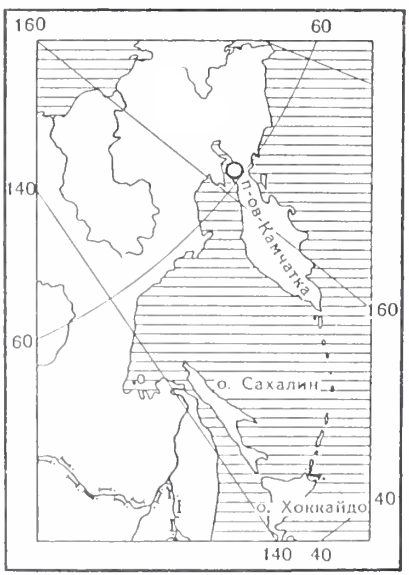


Рис. 1. Схема расположения изученных разрезов

Таблица

Девятилова, Волобуева, (1981)			Серова, Фотьянова (1988)			
Свита, возраст			Свита, возраст			
Ткапроваямская	Эоцен	Средний	Ткапроваямская	Эоцен	Верхний	Нижний
Камчикская		Нижний	Камчикская	Палеоцен	Нижний	
Геткилнинская			Геткилнинская			Датский

Рис. 2. Распределение форамииифер в разрезе геткилнииской свиты (Бухта Чемуриаут)

1 — коигломераты и гравелиты, 2 — песчаиики, 3 — алевролиты, 4 — аргиллиты, 5 — известковистые коикреции, 6 — места взятия проб, 7 — образцы с форамииифераии, 8 — число экземпляров каждого вида, 9 — моллюски

ранний эоцен. Нижняя подсвита ткапроваямской свиты коррелировалась этими исследователями со снатольским горизонтом Тигильского района и датировалась средним эоценом (см. таблицу).

Фораминиферы, обнаруженные в отложениях геткилнинской свиты и представленные видами, широко распространенными в отложениях датского яруса, позволили изменить представление о возрасте развитых в этом районе нижнепалеогеновых отложений. По фораминиферам датированы морские отложения нижнего палеоцена (геткилнинская свита и нижняя часть камчикской), а по палеоботаническим данным и палеоклиматическим корреляциям — континентальные отложения ткапроваямской свиты переходного палеоцен—эоценового возраста (Серова и др., 1988; Фотьянова, 1988).

Поскольку для Дальневосточного региона впервые установлены палеонтологически датированные отложения датского яруса, представляется целесообразным привести краткое описание наиболее характерных видов фораминифер и их изображение.

Образцы для микропалеонтологического анализа были собраны В.Н. Синельниковой и Л.И. Фотьяновой, техническая обработка проведена в микропалеонтологической лаборатории ГИН АН СССР, фотографии фораминифер выполнены И.Л. Зенякиной. Автор выражает им свою признательность.

Нижнепалеогеновые отложения Северо-Западной Камчатки в районе бухты Чемурнаут, как уже отмечалось выше, представлены тремя свитами: геткилнинской, камчикской и ткапроваямской. На микрофауну опробованы все свиты с одинаковой степенью детальности. Фораминиферы в достаточном количестве и хорошей сохранности встречены лишь в нижней половине геткилнинской свиты, которая в чемурнаутском разрезе представлена чередованием песчаников, алевролитов и аргиллитов[1]. В нижней трети разреза свиты (слои 79—73а, рис. 2) преобладают песчаники. Средняя ее часть сложена песчаниками и алевролитами с прослоями аргиллитов (слои 73—72). Верхняя часть (слои 71—66) преимущественно песчаная с редкими прослоями аргиллитов. В кровле свиты пачка косослоистых песчаников. Мощность геткилнинской свиты (видимая) 900 м.

В основании вышележащей камчикской свиты выделяется пласт конгломерата, залегающего на косослоистых песчаниках геткилнинской свиты.

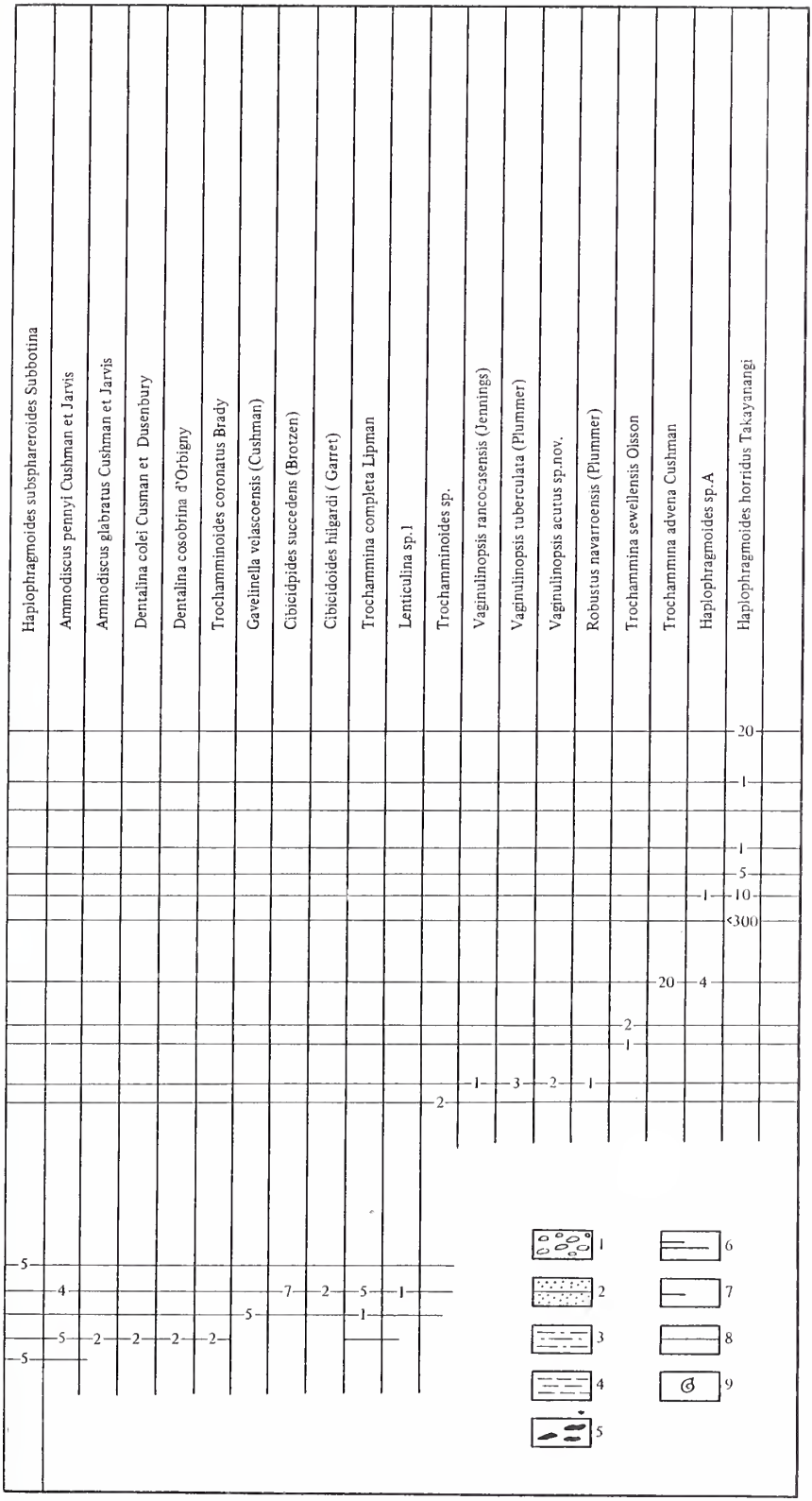
По всему разрезу геткилнинской свиты встречаются раковины моллюсков (Девятилова, 1980; Девятилова, Волобуева, 1981), споры и пыльца. Отпечатки листовой флоры не обнаружены.

В нижней части разреза свиты (слои 79—74) обнаружены фораминиферы, представленные в основном агглютинирующими формами: Hyperammina cylindrica (Glaessn.), Lituotuba lituiformis Brady, Ammodiscus cretaceous (Reuss), A. pennyi Cushm. et Jarv., A. glabratus Cushm. et Jarv., Haplophragmoides impensus Martin, H. subsphaeroides Subb., Kolchidina danica Moroz., Cyclammina cok-suvorovae Ushak., Trochammina böhmi Franke, T. globigeriniformis Cushm. et Renz, Subtillina sewellensis (Olsson), forma A. Численно в этом комплексе доминирует вид Kolchidina danica Moroz. Секреционные фораминиферы представлены единичными Dentalina colei Cushm. et Dusenbury, D. cocoaensis Cushm. В слое 74 появляются: Vaginulinopsis rancocasensis (Jennings), V. tuberculata (Plummer), V. acutus Serova, sp. nov., Robulus navarroensis (Plumm.), Cibicidoides hilgardi (Garret), C. succedens

[1] Детальное описание разрезов палеогена бухты Чемурнаут приведено в статье Серовой М.Я., Фотьяновой Л.И., Фрадкиной А.Ф. (1988).

Палеоген
Нижний палеоген
Датский
Геткилиинская
Камчикская
Возраст
Свита
Слой №
Мощность (м)
Разрез
№ образца
79 78 77 76 75 74 73а 73 72 71 70
30 15 35 30 20 50–70 60 60 120 150–200 1
Kolchidina daniae Morozova
Trochammina böhmi Franke
Cyclammina cok-suvorovae Ushakova
Silicosigmoilina californica Cushman et Church
Ammodiscus cretaceous Reuss
Trochammina globigeriniformis altiformis Cushman et Renz
Haplophragmoides impensus Martin
Subtilina sewellensis (Olsson)
Lituotuba lituiformis Brady
Haplophragmoides sp.1
Ammodiscus sp.1
Hyperammina cylindrica (Glaessner)

Рис. 2


Haplophragmoides subsphareroides Subbotina
Ammodiscus pennyi Cushman et Jarvis
Ammodiscus glabratus Cushman et Jarvis
Dentalina colei Cusman et Dusenbury
Dentalina cosobrina d'Orbigny
Trochamminoides coronatus Brady
Gavelinella velascoensis (Cushman)
Cibicidpides succedens (Brotzen)
Cibicidoides hilgardi (Garret)
Trochammina completa Lipman
Lenticulina sp.1
Trochamminoides sp.
Vaginulinopsis rancocasensis (Jennings)
Vaginulinopsis tuberculata (Plummer)
Vaginulinopsis acutus sp.nov.
Robustus navarroensis (Plummer)
Trochammina sewellensis Olsson
Trochammina advena Cushman
Haplophragmoides sp.A
Haplophragmoides horridus Takayanangi
20
1
1
5
1
10
<300
20
4
2
1
1
3
2
1
2
5
4
7
2
5
1
5
1
5
2
2
2
2
5
1
2
3
4
5
6
7
8
9

Brotz., Gavelinella velascoensis (Cushm.); из агглютинирующих — Trochammina sewellensis Olsson, T. advena Cushm.

В слое 73а структура комплекса меняется — численно доминирует вид Haplophragmoides horridus Takayanagi и пяти—шестикамерные Subtillina sewellensis (Olsson), forma B. Секреционные фораминиферы в этом интервале разреза не встречены. В более верхних слоях геткилнинской и вышележащих свит в чемурнаутском разрезе фораминиферы не обнаружены.

В береговом разрезе между мысами Ребро и Геткилнин, в котором выделяются те же свиты, что и в разрезе бухты Чемурнаут, немногочисленные фораминиферы встречены в отложениях камчикской свиты, которая представлена здесь песчаниками, чередующимися с песчано-аргиллитовыми пачками и углистыми алевролитами. Встречаются прослои углей и пластовые эффузивы. Мощность свиты около 1000 м. В нижней части свиты определены фораминиферы: Haplophragmoides retrosepta (Grzyb.), Robulus trigonostoma (Reuss), R. lepidus (Reuss), R. hockleyensis Cushm. et Appl., R. pseudolmammiligerus (Plumm.), Bulimina rozenkrantzi Brotz.

Анализ ассоциаций бентосных фораминифер, обнаруженных в нижней части геткилнинской свиты, следует начать с упоминания о том, что в пределах Камчатки и Корякского нагорья, где изучено наибольшее число разрезов мел—палеогеновых отложений, до последнего времени выделялись нерасчлененные маастрихт(?)—даний—нижнепалеоценовые отложения, объединенные в зону Rzehakina epigona (Серова, 1966, 1987). Такая широкая возрастная интерпретация этой зоны связана с тем, что по бентосным фораминиферам, характеризующим эту зону, не представлялось возможным выделить маастрихтский, датский или монский комплексы при отсутствии планктонных фораминифер.

Впервые в разрезе геткилнинской свиты Северо-Западной Камчатки установлены бентосные фораминиферы, позволившие отнести вмещающие отложения к датскому ярусу на основе их сходства с бентосными фораминиферами датского яруса Атлантического побережья Северной Америки, Западной Гренландии, Крымско-Кавказской области, Западных и Восточных Карпат. Комплекс фораминифер, характеризующих нижнюю часть геткилнинской свиты и состоящий, как отмечалось выше, преимущественно из агглютинирующих фораминифер, имеет не только родовое, но и близкое видовое сходство с комплексом фораминифер свиты Горячего Ключа и эльбурганского горизонта Северного Кавказа (Субботина, 1950) и комплексом верхнестрыйской свиты и Ямненских песчаников Восточных Карпат (Мятлюк, 1970). Кроме того, в чемурнаутском комплексе в отдельных популяциях значительную численность имеет вид Haplophragmoides granulosum Lipm., описанный из даний—нижнепалеоценовых отложений (нижняя часть талицкой свиты) Западно-Сибирской низменности (Липман и др., 1960).

Несомненное сходство бентосного комплекса устанавливается и с ассоциацией фораминифер датского яруса Северной Америки (штат Нью-Джерси), описанной из отложений верхней части формации Нью Иджипт и нижней части формации Хорнерстоун, выделенных в зону Globorotalia compressa — Globigerina daubjergensis. Характерными видами бентосного комплекса этой зоны являются Subtilina sewellensis (Olsson), Trochammina sewellensis Ollson, также типичные и для иткилнипского комплекса и другие общие виды: Robulus rancocasensis Olsson, R. navarroesis (Plumm.), Vaginulinopsis rancocasensis (Jennin.) и др.

Установлена также систематическая близость комплексов бентосных фораминифер нижнепалеогеновых отложений Дальневосточного региона и о-ва Хоккайдо, где граница между меловой и палеогеновой системами проводилась в верхней части группы Немуро (Joshida, 1963). В настоящее время ее положение уточнено, и она маркируется в верхней части формации Катсухиро (район Тохаки) десятисантиметровым пластом черных сланцеватых глин с аномальным содержанием иридия. В 2,6 м выше этого пласта зафиксирован комплекс фораминифер с Globigerina frinda Subb., G. eugubina Lauterb. et Premoli-Silva, G. mi-

nutula Lauterb. et Premoli-Silva и несколько выше (3 м) Globorotalia pseudobulloides Plumm. — все эти виды характерны для нижних горизонтов дания.

Представляется, что отложения геткилнинской свиты, охарактеризованные комплексом бентосных фораминифер датского яруса, скорее следует относить к верхней его половине. Отложения же нижней части датского яруса, которые на Хоккайдо, наряду с бентосом содержат нижнедатский планктон (Globigerina frinda, G. eugubina) в разрезах бухты Чемурнаут не вскрыты.

Видовой состав немногочисленных и спорадически встречающихся бентосных фораминифер, обнаруженных в нижней части камчикской свиты в береговом разрезе Ребро-Геткилнин, указывает на более поздний — возможно монтский — возраст этих отложений. Отсутствие фораминифер в большей части разреза геткилнинской и камчикской свит не позволяет составить достоверное представление о границе между этими ярусами нижнего палеоцена. Но следует учесть, что в разрезе Ребро-Геткилинин смена холодного споро-пыльцевого комплекса сравнительно более теплым происходит внутри геткилнинской свиты (Серова и др., 1988). Поздним палеоценом и началом раннего эоцена датируется возраст "пальмового" (чемрыльского) горизонта ткапроваямской свиты (Фотьянова, 1988). Существование на широтах Северной Камчатки паратропической флоры "пальмового" горизонта совпадает с раннекайнозойским климатическим оптимумом, установленным по изотопному методу на рубеже палеоцена и эоцена (Schackleton, Kennett, 1975). К этому же времени приурочено проникновение тепловодного планктона в высокие широты Тихоокеанской области (Серова, 1988).

Полученные по фораминиферам и флоре определения возраста чемурнаутской, камчикской и ткапроваямской свит позволят в дальнейшем датировать мелководные, в большинстве своем эндемичные комплексы моллюсков, обильные в отложениях этих свит, подобно тому, как получили возрастные датировки комплексы моллюсков п-ова Ильпинского и других разрезов Дальневосточного региона на основании планктонных и бентосных фораминифер.

ОПИСАНИЕ ФОРАМИНИФЕР

ОТРЯД AMMODISCIDA FURSSENKO, 1958

НАДСЕМЕЙСТВО AMMODISCACEA REUSS, 1862

СЕМЕЙСТВО AMMODISCIDAE REUSS, 1862

Род Ammodiscus Reus, 1862

Ammodiscus cretaceous (Reuss), 1845

Табл. I, фиг. 1 а, в

Operculina cretacea: Reuss, 1845, S. 35, Taf. 13, Fig. 46—65.

Оригинал — N 4754/I, ГИН АН СССР, Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут; геткилнинская свита (нижняя часть), обр. 357, датский ярус.

Описание. Раковина средних размеров для рода, дискоидальная, плоскоспиральная. Начальная камера округлая, последующая — трубчатая, свернутая в одной плоскости. Поздние обороты слегка объемлют предыдущие. Периферический край широко закругленный. Швы отчетливые, углубленные. Стенка аглютинированная, поверхность неровная, шероховатая. Устье округлое — открытый конец камеры.

Размер (в мм). Диаметр 0,7, толщина 0,10.

Распространение. Верхнемеловые—нижнепалеогеновые отложения Тихоокеанского побережья Северной Америки. На Камчатке единичные экземпляры этого вида встречены в отложениях нижней части геткилнинской свиты Чемурнаутского разреза (датский ярус).

Subtilina sewellensis (Olsson), 1960

Табл. II, фиг. 1 а—в, 2 а—в

Haplophragmoides sewellensis; Ollson, 1960, p. 5, pl. 1, figs. 1, 2.
Haplophragmoides tenuis: Субботина, 1950, с. 78, 79, табл. III, фиг. 1, 2.

Оригиналы — N 4754/2, 3, ГИН АН СССР; Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут, геткилнинская свита, нижняя часть (обр. 364); датский ярус.

Описание. Раковина маленькая, спирально-плоскостная, инволютная, тонкостенная, у недеформированных форм контур раковины округлый, слегка волнистый, периферический край широко закругленный. Пупочная область слегка углубленная. В наружном обороте 4—6 камер, чаще встречаются раковины с 5 камерами. Септальные швы четкие, слегка углубленные. Стенка очень тонкая, криптокристаллическая, гладкая, полупрозрачная.

Размеры (в мм). Оригинал N 4754/2 — диаметр 0,3, толщина 0,17.

Замечания. Описываемый вид по типу строения раковины и характеру стенки близок к современному виду Haplophragmoides tenuis Cushm. из современных осадков Тихого океана, от которого он отличается меньшими размерами и меньшим количеством камер в наружном обороте.

Особи, описанные Н.Н. Субботиной (1950) под названием Haplophragmoides tenuis из эльбурганского горизонта, идентичны формам, встреченным в геткилнинской свите Западной Камчатки.

Судить об изменчивости этого вида весьма затруднительно, поскольку во всех образцах мы обычно имеем дело с деформированными экземплярами. Определенно можно говорить лишь об изменении числа камер в последнем обороте, которое варьирует от 4 до 6.

Распространение. Эльбурганский горизонт Горячего Ключа (даний—нижний палеоцен) Северо-Западного Кавказа, отложения датского яруса Западной Гренландии (Hansen, 1970), датский ярус Атлантического побережья Северной Америки (Olsson, 1960). Многочислен в нижней части геткилнинской свиты Северо-Западной Камчатки (датский ярус).

Род Cyclammina Brady, 1879

Cyclammina cok-suvorovae Uschakova, 1964

Табл. I, фиг. 5 а, в

Cyclammina cok-suvorovae: Ушакова (в кн.: Фораминиферы меловых и палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности), 1964, с. 145—146, табл. XIV, фиг. 1, 3.

Оригинал — N 4754/4, ГИН АН СССР, Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут; геткилнинская свита, нижняя часть (обр. 359), датский ярус.

Описание. Раковина средних размеров для рода, дисковидная, сжатая с боковых сторон. Периферический край широко округлый, контур ровный или слабо волнистый. Пупочная область раковины слабо углубленная, реже плоская.

В последнем обороте 8—9 камер, равномерно увеличивающихся в размерах в процессе роста. Камеры прямые или весьма незначительно изогнутые. Швы отчетливые, радиальные, поверхностные или слабо углубленные. Устье плохо различимо. Стенка гладкая, на некоторых экземплярах просвечивает альвеолярное строение.

Размеры (в мм). Диаметр 1,10, толщина 0,40.

Замечания. От близкого вида Cyclammina radiata Serova, описанного из нижнепалеоценовых отложений п-ова Кроноцкого (Серова, 1966), отличается строением пупочной области, которая у вида C. radiata всегда выпуклая, а у вида C. cok-suvorovae углубленная, а также частичной эволютностью.

Распространение. Характерен для верхней части ганькинского (даний) и нижней части талицкого (нижний палеоцен) горизонтов Западно-Сибирской низменности. На Камчатке встречен в отложениях нижней части Геткилнинской свиты (датский ярус).

Род Asanospira Takayanagi, 1960

Asanospira exavata (Cushman et Waters), 1927

Табл. 1, фиг. 3 а, в

Оригинал — N 4754/5, ГИН АН СССР, Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут; геткилнинская свита (нижняя часть, обр. 346), датский ярус.

Описание. Раковина средних размеров для рода, дисковидная, сжатая с боков, с острым периферическим краем и почти ровным контуром. Приостренная форма периферического края, по-видимому, не соответствует прижизненному очертанию, а является следствием деформации. В последнем обороте 8—10 камер, весьма постепенно увеличивающихся в размерах в процессе роста. Швы радиальные, плоские, плохо различимые. Стенка мелкозернистая или криптокристалличеcкая, поверхность гладкая, не шероховатая. Устье неразличимо.

Размеры (в мм). Диаметр 0,70, толщина 0,18.

Распространение. Верхний мел — нижний палеоцен Северной Америки; на Камчатке единичные экземпляры этого вида встречены в отложениях зоны Rzehakina epigona Корякского нагорья и в нижней части геткилнинской свиты Северо-Западной Камчатки (датский ярус).

СЕМЕЙСТВО LITUOLIDAE DE BLAINVILLE, 1825

Род Kolchidina Morozova, 1967

Kolchidina danica Morozova, 1967

Табл. 1, фиг. 2 а,в; 4 а—в

Kolchidina danica: Морозова, Кожевникова, Курылева, 1967, с. 178—179, табл. I, фиг. 3; табл. VII, фиг. 6.

Оригинал — N 4754/6,7, ГИН АН СССР; Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут, геткилнинская свита (нижняя часть, обр. 359), датский ярус.

Описание. Раковина крупная, дисковидная, двусторонне симметричная, сжатая с боковых сторон. Периферический край у недеформированных особей широко закругленный, контур лопастной. В последнем обороте обычно 6—8 камер, равномерно, но довольно быстро увеличивающихся в процессе роста. Устьевая поверхность плоская, либо слабо выпуклая. Устье плохо различимо. Стенка крупно-неравномернозернистая, поверхность грубо шероховатая.

Размеры (в мм) оригинала N 4754/6: диаметр 1,00, толщина 0,40.

Замечания. В массовом материале, которым мы располагаем, практически все экземпляры были в той или иной степени деформированы, сплющены по оси навивания или под острым углом по отношению к ней. Не были встречены особи с тенденцией к раскручиванию спирали, что является характерным родовым признаком. По всем же остальным морфологическим признакам наши формы идентичны описанным В.Г. Морозовой под этим видовым названием. Голотип вида Kolchidina danica также не имеет однорядного отдела, как и камчатские формы.

ОТРЯД ATAXOPRAGMIIDAE FURSENKO, 1958

СЕМЕЙСТВО TROCHAMMINIDAE SCHWAGER, 1877

Род Trochammina Parker et Jones, 1859

Trochammina böhmi Franke, 1928

Табл. 1, фиг. 6 а—в

Trochammina böhmi: Franke, 1928, p. 174, pl. 15, fig. 24; Trujillo, 1960, p. 304, pl. 44, fig. 1; Sliter, 1968. P. 46, 47, pl. 2; Серова (в кн.: Калишевич и др., 1981), с. 69, табл. VI, фиг. 3.

Оригинал — N 4754/8, ГИН АН СССР; Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут; геткилнинская свита (нижняя часть, обр. 346); датский ярус.

Описание. Раковина довольно крупная, вздутая, трохоидная, спинная и брюшная стороны слабо выпуклые, периферический край слабо сжатый,

вероятно, вследствие деформации, закругленный. Контур лопастной. На спинной стороне четко различимы лишь камеры последнего оборота. Камеры первого оборота наполовину закрыты последующими, видны лишь при смачивании раковины водой. В последнем обороте 3—3,5 камеры. На брюшной стороне так же, как и на спинной, первая камера последнего оборота имеет округлые очертания, две последующие — почковидные, вздутые. Швы углубленные, прямые или слегка изогнутые. Устье широкое, полукруглое, расположено на брюшной стороне в основании последней камеры, протягиваясь от пупка вдоль шовного сочленения. Стенка агглютинированная, грубозернистая, поверхность шероховатая.

Размеры (в мм). Наибольший диаметр 0,60, наименьший диаметр 0,50, толщина 0,36.

Замечания. В результате деформации изменяются параметры раковины и степень закругленности периферического края. От подвида Trochammina globigeriniformis altiformis Cushman et Renz, который встречается с ним в одних и тех же образцах, T. böhmi отличается несколько большими размерами, не всегда четко выраженной четвертой камерой в последнем обороте и большей грубостью зерен, слагающих стенку камер.

Распространение. Верхний мел (кампан—маастрихт) Калифорнии. На Сахалине встречен в средней части синегорского горизонта. На Западной Камчатке — в большом количестве экземпляров отмечен в нижней части геткилнинской свиты (датский ярус).

Trochammina globigeriniformis altiformis Cushman et Renz, 1946

Табл. I, фиг. 7 а—в.

Trochammina globigeriniformis var. altiformis: Cushman, Renz, 1946, p. 24, pl. 3, fig. 7—11.
Trochammina advena: Субботина, 1950, с. 90, табл. 4, фиг. 8, 9
Trochammina cf. T. globigeriniformis: Smith, 1957, pl. 19, figs. 14—16.
Trochammina globigeriniformis altiformis: Hillebrandt, 1962. S. 47, Taf. 2, Fig. 25.

Оригинал — N 4754/9, Гин, Ан СССР, Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут; геткилнинская свита (нижняя часть, обр. 359), датский ярус.

Описание. Раковина вздутая, крупных размеров для рода, трохоидная, глобигериноподобная. Периферический край широко закругленный, контур лопастной. Спинная сторона более выпуклая по сравнению с брюшной. На спинной стороне видны два оборота спирали. В последнем обороте 4 камеры. На брюшной стороне камеры округло-треугольной формы, слегка вздутые, на спинной они имеют почковидные очертания. Септальные швы простые, углубленные, тонкие, хорошо различимые.

Периферический край закругленный, контур лопастной. Пупочная область узкая, слегка углубленная. Устье полукруглое, низкое, расположено на брюшной стороне в основании последней камеры. Стенка грубозернистая, шероховатая.

Размеры (в мм). Диаметр 0,70, толщина 0,40.

Замечания. От сходного вида Trochammina böhmi Franke, который встречается совместно с описываемым видом, отличается меньшей грубостью зерен стенки, меньшими размерами и отчетливо выраженным четырехкамерным строением. От морфологически близкого вида Trochammina Tumida Maslakova, описанного из палеоцена (ямненская свита) Восточных Карпат (Маслакова, 1955), отличается большими размерами, менее вздутой раковиной и большей грубостью зерен стенки раковины.

Распространение. Датский ярус, палеоцен, о-ва Тринидад, датский ярус (эльбурганский горизонт) Предкавказья, низы палеоцена Зальцбурга, даний—ранний палеоцен Сахалина; на Западной Камчатке многочислен в отложениях нижней части геткилнинской свиты (датский ярус).

ОТРЯД NODOSARIIDA KÜNN, 1926

СЕМЕЙСТВО VAGINULINIDAE REUSS, 1860

Род Robulus de Moffort, 1808

Robulus navarroensis (Plummer), 1927

Табл. II, фиг. 6 а, в

Cristellaria navarroensis: Plummer, 1927, p. 39, fig. 4 (in text).
Robulus navarroensis: Jennings, 1936, p. 15, pl. 1, fig. 14.

Оригинал — N 4754/10, ГИН АН СССР; Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут; геткилнинская свита (нижняя часть, обр. 337), датский ярус.

Описание. Раковина крупных размеров, дисковидная, сжатая с боков. Контур ровный, округлый. Периферический край сжатый, угловатый, но не килеватый. Пупок закрытый. В последнем обороте 8—10 камер, постепенно увеличивающихся в размерах в процессе роста. Швы отчетливые, слегка изогнутые, радиальные, поверхностные. Пупочная область плоская. Устье — типичное для рода. Стенка гладкая, стекловатая.

Размеры (в мм). Диаметр 1,10, толщина 0,42.

Распространение. Формации Наваро и Рэдвенк (маастрихт) Северной Америки. На Западной Камчатке единичные формы этого вида встречены в нижней части геткилнинской свиты (датский ярус).

Род Vaginulinopsis Silvestri, 1904

Vaginulinopsis rancocasensis (Jennings), 1936

Табл. II, фиг. 4 а—в

Hamicristellaria rancocasensis: Jennings, 1936, p. 17, pl. 2, fig. 2
Vaginulinopsis rancocasensis: McLean, 1951, p. 24, pl. 4, fig. 10; Olsson, 1960, p. 21, 22, pl. 3, fig. 17.

Оригинал — N 4754/11, ГИН АН СССР; Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут; геткилнинская свита (нижняя часть, обр. 337), датский ярус.

Описание. Раковина средних размеров для рода, удлиненная, узкая, прямая, слегка вздутая, ребристая, начальная часть спирально-удлиненно-лимоновидная. Периферический край сжатый, но без киля. Однорядный отдел состоит из 7—8 камер прямых, коротких, наклонных. Причленение камер с предшовными утолщениями в виде ребер. Устье периферическое, лучистое, на бугорке. Стенка стекловатая, ребристая.

Размеры (в мм). Высота 1,20, ширина 0,60, толщина 0,40.

Распространение. Вид впервые описан из формации Хорнерстоун (даний—нижний палеоцен) штата Нью-Джерси Северной Америки, где он обнаружен в значительном количестве экземпляров. На Западной Камчатке единичные экземпляры этого вида встречены в нижней части геткилнинской свиты в разрезе бухты Чемурнаут (датский ярус).

Vaginulinopsis tuberculata (Plummer), 1927

Табл. II, фиг. 5 а, в

Cristellaria subaculeata Cushman var. tuberculata: Plummer, 1927, p. 101, pl. 7, fig. 2, pl. 14, fig. 1.
Marginulina tuberculata: Cushman, Bermudez, 1948, p. 69, pl. 11, fig. 5; — Cushman, 1951, p. 17, pl. 5, fig. 11—13.

Оригинал — N 4754/12, ГИН АН СССР; Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут; геткилнинская свита (нижняя часть обр. 337), датский ярус.

Описание. Раковина крупных размеров, слегка изогнутая, сжатая с боков, орнаментированная. Периферический край в начальной спиральной части раковины закругленный, а в развернутой — остроугольный и даже килеватый. В начальной спирально-плоскостной части раковины 5—6 камер, в однорядном отделе 8—10 камер. Камеры однорядного отдела прямые, короткие, слегка наклонные, практически не изменяющиеся в размерах в процессе роста. Причленение камер с предшовными утолщениями в виде выпуклых ребер.

Устье небольшое, периферическое, лучистое, расположено на бугорке последней камеры вблизи периферического края. Стенка стекловатая, покрыта шиповидными гранулами дополнительного скелетного вещества, особенно многочисленного в нижней части раковины.

Размеры (в мм). Высота 1,68, ширина 0,80, толщина 0,44.

Замечания. От форм этого вида, описанных из палеоцена Мексики, отличается большей изогнутостью однорядной части раковины.

Распространение. Палеоцен Мексики (формация Уилс Поинт), группа Мидвей Техаса, формация Нахеола Алабамы. На Камчатке является характерной формой комплекса фораминифер нижней части геткилнинской свиты в разрезе бухты Чемурнаут (датский ярус).

Vaginulinopsis acutus Serova, sp. nov.

Табл. II, фиг. 3 а, в

Голотип — N 4754/13, ГИН АН СССР; Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут; геткилнинская свита (нижняя часть, обр. 337), датский ярус.

Описание. Раковина крупных размеров для рода, удлиненная, сильно сжатая с боков, весьма незначительно изогнута на брюшную сторону. Поперечное сечение удлиненно-овальное.

С брюшной стороны раковина имеет клиновидную форму, на спинной стороне три килевидных выступа. Срединный киль начинается от спиральной части. Два боковых киля прослеживаются от нижней трети раковины, доходят до последней камеры, а у некоторых экземпляров видны и на последней камере. Боковые поверхности камер вздутые. Спиральная часть состоит из 5—6 камер, в развернутой части 10—12 камер. Камеры низкие, прямоугольные, весьма незначительно изогнутые, слегка наклонные к брюшной стороне. Камеры причленяются, образуя предшовные уплотнения, бугорчатые в средней части боковой поверхности. Устье небольшое, периферическое, лучистое, расположено на бугорчатом выступе последней камеры. Стенка стекловатая, гладкая.

Размеры (в мм). Высота 2,04, ширина 0,88, толщина 0,52.

Замечания. Характерным признаком описываемого вида является наличие трех килей на спинной стороне, что отличает его от близкого вида V. tuberculata.

Распространение. Геткилнинская свита Северо-Западной Камчатки, датский ярус.

ОТРЯД ROTALIIDA DELAGE ET HEROUARD, 1896

НАДСЕМЕЙСТВО ANOMALINACEA CUSHMAN, 1927

СЕМЕЙСТВО GAVELINELLIDAE HOFKER, 1956

Род Gavelinella Brotzen, 1942

Gavelinella velascoensis (Cushman), 1925

Табл. II, фиг. 8 а—в

Anomalina velascoensis: Cushman, 1925, p. 21, pl. 3, fig. 3.
Gavelinella velascoensis: Hillebrant, 1962, S. 102—103, Taf. 8, Fig. 3 (non Fig. 4).

Оригинал — N 4754/14, ГИН АН СССР; Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут; геткилнинская свита (нижняя часть, обр. 348), датский ярус.

Описание. Раковина маленькая, сжатая с боков, с широко закругленной периферией. Контур округлый, ровный. Брюшная сторона почти инволютная, спинная — полуэволютная. В последнем обороте 9—10 камер, равномерно, но незначительно увеличивающихся в размерах в процессе роста. Камеры плоские, септальные швы радиальные, двухконтурные, почти прямые или слегка изогнутые между двумя-тремя последними камерами, отчетливые, плоские. Устье плохо различимо. Стенка пористая, стекловатая.

Размеры (в мм). Диаметр 0,33, толщина 0,16.

Замечания. От форм, описанных из нижнего палеоцена Зальцбурга, камчатские формы этого виды отличаются вдвое меньшими размерами.

Распространение. Палеоцен Мексики, ФРГ. На Камчатке единичные экземпляры этого вида встречены в нижней части геткилнинской свиты (датский ярус) бухты Чемурнаут.

Cibicidoides hilgardi (Garrett), 1941

Табл. II, фиг. 7 а—в

Cibicides hilgardi: Garrett, 1941, p. 155, pl. 26, fig. 13, 14
Cibicidoides hilgardi: Olsson, 1960, p. 54, pl. 12, fig. 19—21

Оригинал — N 4754/15, ГИН АН СССР; Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут; нижняя часть геткилнинской свиты, датский ярус.

Описание. Раковина маленькая, дисковидная, двояко- или плоско-выпуклая, с более выпуклой брюшной стороной. Контур округлый или незначительно волнистый у последних камер. Брюшная сторона полностью инволютная. В последнем обороте 9—11 почти плоских камер, разделенных слегка изогнутыми у периферии плоскими или незначительно углубленными септальными швами. Очертания камер на брюшной стороне — треугольное. На спинной стороне камеры — трапециевидные, септальные швы почти прямые, короткие. Периферический край сжатый с валикообразным килем.

Устье типичное для рода. Стенка толстая, стекловатая, отчетливо пористая.

Размеры (в мм). Диаметр 0,30, толщина 0,15.

Замечания. От близкого вида Cibicidoides aktulagayensis Vassilenko из сенона Юга СССР отличается более выпуклой спинной стороной и менее изогнутыми и более короткими септальными швами спинной стороны. От вида Cibicidoides proprius Brotzen отличается закрытым пупком на брюшной стороне и отсутствием пупочной шишки. От форм этого вида, описанных из формации Хорнерстоун Северной Америки (Olsson, 1960), камчатские формы отличаются вдвое меньшими размерами и меньшей толщиной раковины.

Распространение. Даний—палеоцен Северной Америки, даний (нижняя часть геткилнинской свиты) Западной Камчатки (датский ярус).

Род Cibicidoides Brotzen, 1936

Cibicidoides succedens Brotzen, 1948

Табл. II, фиг. 9 а—в

Cibicidoides succedens: Brotzen, 1948, p. 80, pl. 12, fig. 2; Быкова, 1953, с. 94, табл. 5, фиг. 2; Василенко, 1954, с. 159, табл. 27, фиг. 5—6; Olsson, 1960, p. 53, pl. 12, fig. 10—12; Pozaryska, 1956, p. 136, pl. XXVIII, fig. 1, 5.
Cibicidoides succendens: Серова, 1987, с. 121, табл. XV, фиг. 2

Оригинал — N 4754/16, ГИН АН СССР; Северо-Западная Камчатка, бухта Чемурнаут; геткилнинская свита (нижняя часть, обр. 346), датский ярус.

Описание. Раковина небольших размеров для рода, двояко- или плосковыпуклая с более выпуклой брюшной стороной, в центре которой располагается отчетливая крупная стекловатая "пуговка", закрывающая внутренние обороты спирали. Контур округлый, ровный. Периферический край сжатый, слегка приостренный, но без киля. Камеры на спинной и брюшной стороне трапециевидные, септальные швы отчетливые, двухконтурные, плоские, прямые или слегка изогнутые. Устье аркообразное с губой, протягивается в виде щели под первыми камерами брюшной стороны, обычно плохо различимо. Стенка стекловатая, на брюшной стороне тонко-, на спинной более грубопористая.

Размеры (в мм). Диаметр 0,3; толщина 0,20.

Распространение. Данный вид имеет широкое распространение в нижнем палеоцене Европы (Швеция, Польша), Юга СССР, Северной Америки (формация Хорнерстоун). На Сахалине встречен в отложениях синегорского горизонта, на Западной Камчатке единичные экземпляры обнаружены в нижней части геткилнинской свиты (датский ярус).

ЛИТЕРАТУРА

Василенко В.П. Ископаемые форамииниферы СССР: Аномалииниды. Л.: Гостоптехиздат. 1954. 284 с. (Тр. ВНИГРИ. Н.С. Вып. 80).

Девятилова А.Д. Биостратиграфия и корреляция морских эоценовых отложений восточного побережья Пежиинской губы // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Магадан: Севвостокгеология. 1980. Вып. 25. С. 22—30.

Девятилова А.Д., Волобуева В.И. Атлас палеогена и иеогена Северо-Востока. М.: Недра. 1981. 216 с.

Калишевич Т.Г., Заклинская Е.Д., Серова М.Я. Развитие органического мира Тихоокеанского пояса на рубеже мезозоя и кайнозоя: Форамииниферы, моллюски и палинофлора Северо-Западного сектора. М.: Наука. 1981. 144 с.

Липман Р.Х., Буртман Е.С., Хохлова И.А. Стратиграфия и фауна палеогеиовых отложеиий Западно-Сибирской низмениости. Л.: Недра. 1960. 231 с. (Тр. ВСЕГЕИ. Н.С.; Т. 28).

Маслакова Н.И. Стратиграфия и фауна мелких форамииифер палеогеиовых отложеиий Восточных Карпат // Материалы по биостратиграфии западных областей Украинской ССР. М.: Госгеолтехиздат. 1955. С. 1—96.

Морозова В.Г., Кожевникова Г.Е., Курылева А.М. Датско-палеоценовые разнофациальиые отложения Копет-Дага и методы их корреляции по фораминиферам. М.: Наука. 1967. 211 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 157).

Мятлюк Е.В. Фораминиферы флишевых отложеиий Восточиых Карпат (мел—палеоген). Л.: Недра, 1970. 302 с. (Тр. ВНИГРИ. Вып. 282).

Серова М.Я. Форамииниферы палеоцеиовых отложеиий Восточиой Камчатки. М.: Наука, 1966. 96 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 127).

Серова М.Я. Планктоиные фораминиферы палеогена и неогена северной части Тихоокеаиской провииции // Вопр. микропалеоитологии. М.: Наука, 1978. Вып.21. С. 162—182.

Серова М.Я. Форамииниферы и биостратиграфия Северной Пацифики на рубеже мела и палеогеиа. М.: Наука. 1987. 144 с.

Форамииниферы меловых и палеогеновых отложеиий Западно-Сибирской иизмеииости // Л.: Недра. 1964. 456 с. (Тр. ВНИГРИ. Вып. 234).

Фотьянова Л.И. "Пальмовый" (чемрыльский) горизоит Североиой Пацифики // Кайнозой Дальнего Востока. М.: Наука, 1988. С. 00—00.

Brotzen F. The Swedish Paleocene and its Foraminiferal fauna // Swer. geol. unders. C. 1948. Bd. 42. N 493. H. 2. 140 S.

Cushman J.A., Bermudez P. Addition species of paleocene foraminifera from the Madruga formation of Cuba // Contribs Cushman Lab. Foram. Res. 1948. Vol. 24. Pt. 4. P. 68—75.

Cushman J.A. Some new Foraminifera from the Velasco shale of Mexico // Contribs Cushman Lab. Foram. Res. 1925. Vol. 1. P. 18—23.

Cushman J.A. Paleocene Foraminifera of the Gulf Costal region of the United States and adjacent areas // US Geol. Surv. Prof. Pap. 1951. Vol. 75. P. 1—75.

Cushman J.A., Renz H. The foraminiferal fauna of the Lizard Springs formation of Trinidad, BWI // Contribs Cushman Lab. Foram Res. Spec. Publ. 1946. N 24. P. 1—42.

Cushman J.A., Waters J. Some arenaceous Foraminifera from the upper Cretaceous of Texas // Ibid. 1927. Vol. 2. N 4. P. 81—85.

Franke A. Die Foraminiferen der ober Kreide Nord- und Mittel Deutschlands // Abh. Preus, Geol. Landesamt. N.F. N 111, Berlin, 1928. 207 S.

Garrett J.B. New Middle Eocene Foraminifera from southern Alabama and Missisipi // J. Paleontol. Vol. 15, N 2. P. 153—156.

Hansen H.J. Danien Foraminifera from Nugssueg, West Greenland. // Medd. Grønland. 1970. Bd. 193. N 2. 132 p.

Hillebrandt A., von. Das Paleozän und seine Foraminiferen Fauna im Becken von Reichen Hall und Salzburg // Bayer. Acad. Wiss. Mat.-Natur Kl. Abh. N.F. 1962. H. 108. 182 S.

Jennings P.H. A microfauna from the Monmouth and basal Rancocas groups of New Jersey // Bull. Amer. Paleontology. 1936. Vol. 23. N 7. P. 161—234.

McLeaan J.D.Jr. Paleocene foraminifera from the Atlantic Coastal Plain // Contribs Cushman Lab. Foram. Res. 1951. Vol. 2. P. 20—28.

Olsson R.K. Foraminifera of latest Cretaceous and earliest Tertiary age in the New Jersey Coastl Plane // J. Paleontol. 1960. Vol. 34. N 1. P. 1—58.

Plummer H.J. Foraminifera of the Midway formation in Texas // Univ. Bull. Tex. 192. N. 2644. P. 3—206.

Pozaryska K. Foraminifera and biostratigraphy of the Danien and Montian in Poland // Acta paleontol. Pol. 1965. Vol. 14. 150 p.

Reuss A.E. Die Versteinerungen der böhmischen Kleideformation. Stuttgart. 1845. Bd. 1. S. 1—25.

Shackleton N.J., Kennett J.P. Paleotemperature history of the Cenozoic and the initiation of Atlantic glaciation: Oxygen and carbon isotope analysis in DSDP Site 277, 279, and 281 // Initial Reports of the DSDP. Wash. (D.C.). 1975. Vol. 29. P. 743—753.

Sliter W.V. Upper Cretaceous Foraminifera from Southern California, and North-Western Bay California, Mexico // Contribs. Univ. Kans. Paleontol. 1968. N 49. P. 1—141.

Smith W. Lower Tertiary Foraminifera from Contra Costa County, California // Univ. Cal. Publ. Geol. Sci. 1957. Vol. 32. N 3. P. 127—207.

Trujillo E.F. Upper Cretaceous Foraminifera from near Redding, Shasta County, California // J. Paleontol. 1960. Vol. 34. N 2. P. 290—346.

Yoshida S. Upper Cretaceous Foraminifera from the Nemuro group, eastern Hokkaido, Japan. Hokkaido Gakugei Univ. J. 1963. Vol. 9. N 2. P. 211—258.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 30 **Вопросы микропалеонтологии** 1989 г.

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 47+57+(26):551.728.11/12

Л.А. ГОЛОВИНА, Н.Г. МУЗЫЛЕВ, В.М. ТРУБИХИН

Геологический институт Академии наук СССР

НАННОПЛАНКТОН И ПАЛЕОМАГНИТНАЯ СТРАТИГРАФИЯ НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ТУРКМЕНИИ И АЗЕРБАЙДЖАНА

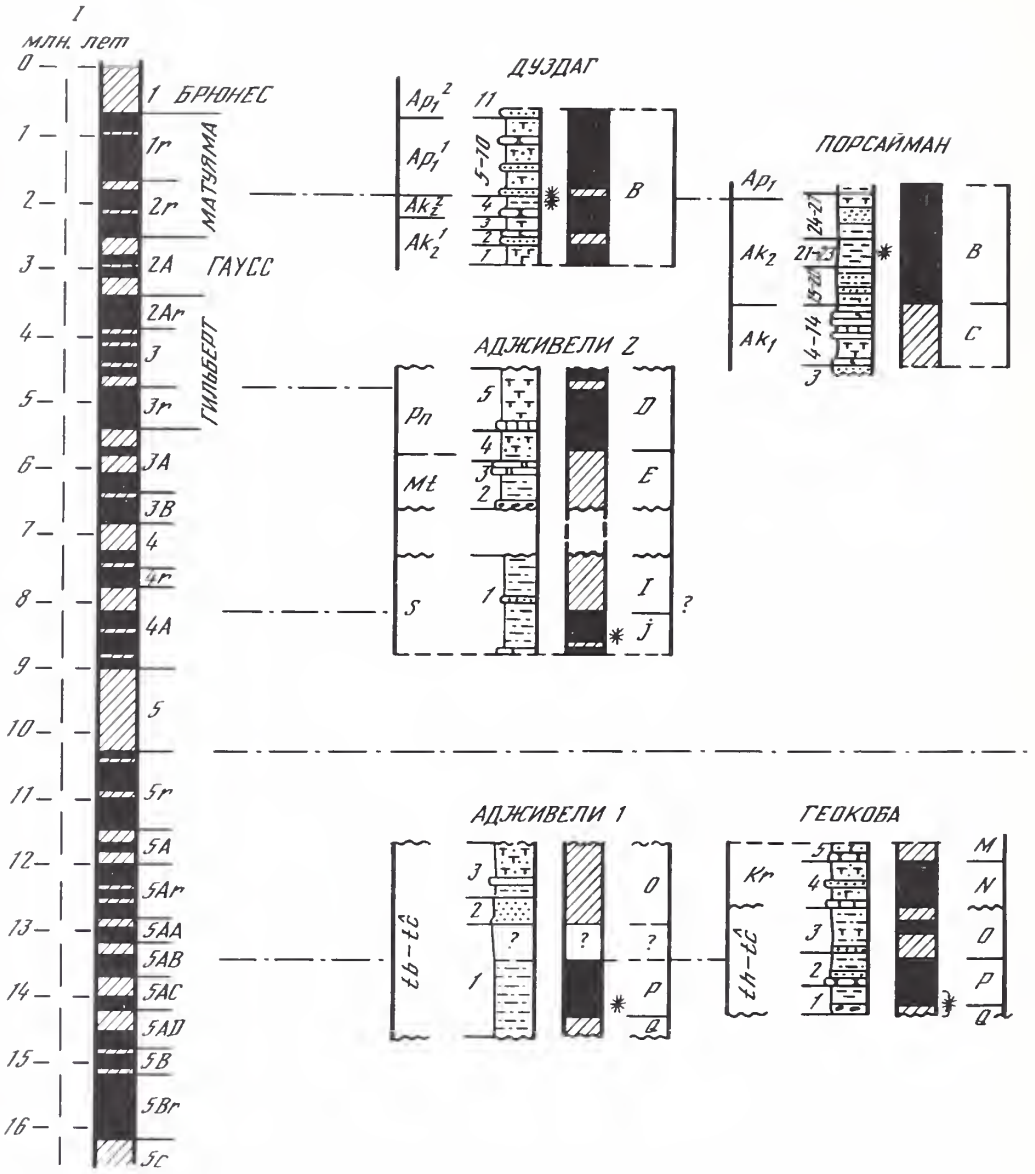
Наннопланктон обнаружен сейчас на многих уровнях в неогеновых отложениях: Молдавия, Украина, Таманский п-ов, Закавказье, Устюрт (Андреева-Григорович, Ступницкий, 1976; Андреева-Григорович, Турчинова, 1983; Головина, Музылев, Рошка, 1986; Дидковский и др., 1976; Минашвили, 1981; 1983; Музылев, Головина, 1987; Носовский, Богданович,1984; Семененко, Люльева, 1978; 1982; и др.).

Изучение неогенового наннопланктона Юга СССР преследует палеоэкологическую и стратиграфическую цели. Наиболее результативной оказалась палеоэкологическая интерпретация находок наннопланктона для восстановления характера сообщения бассейнов Восточного Паратетиса и Понто-Каспия с Мировым океаном в неогене. Поскольку известковый наннопланктон — группа морских организмов, то его находки и тех или иных отложениях говорят о связи соответствующего палеобассейна с Мировым океаном. Изучением закономерностей распределения наннопланктона в тарханском—сарматском интервале Юга СССР (Музылев, Головина, 1987) показало, что в это время связь Восточного Паратетиса и Мирового океана была практически постоянной. Можно выделить только три периода предположительного отсутствия сообщения: 1) конец чокрака—начало карагана; 2) поздний караган; 3) вторая половина позднего сармата.

Судя по распределению наннопланктона в мэотическо-понтическом интервале (Семененко, 1987; Калиниченко, Пронин, 1986; Головина, Музылев, отчетные данные), в раннем—среднем мэотисе связь Восточного Паратетиса с Мировым океаном возобновилась, но в самом позднем мэотисе вновь ухудшилась или, возможно, прекратилась. Кратковременная инвазия океанических вод была и в начале понта.

По данным В.Н. Семененко и С.А. Люльевой (1978, 1982) разнообразные ассоциации наннопланктона есть в отложениях азовского горизонта киммерия, вскрытых скважинами на Керченском полуострове, а также обнажающихся на Таманском полуострове в разрезе у мыса Железный Рог. Неоднократное и детальное (более 150 образцов) переизучение азовских отложений последнего разреза, проведенное Н.Г. Музылевым и Л.А. Головиной, не подтвердило присутствия здесь автохтонного наннопланктона.

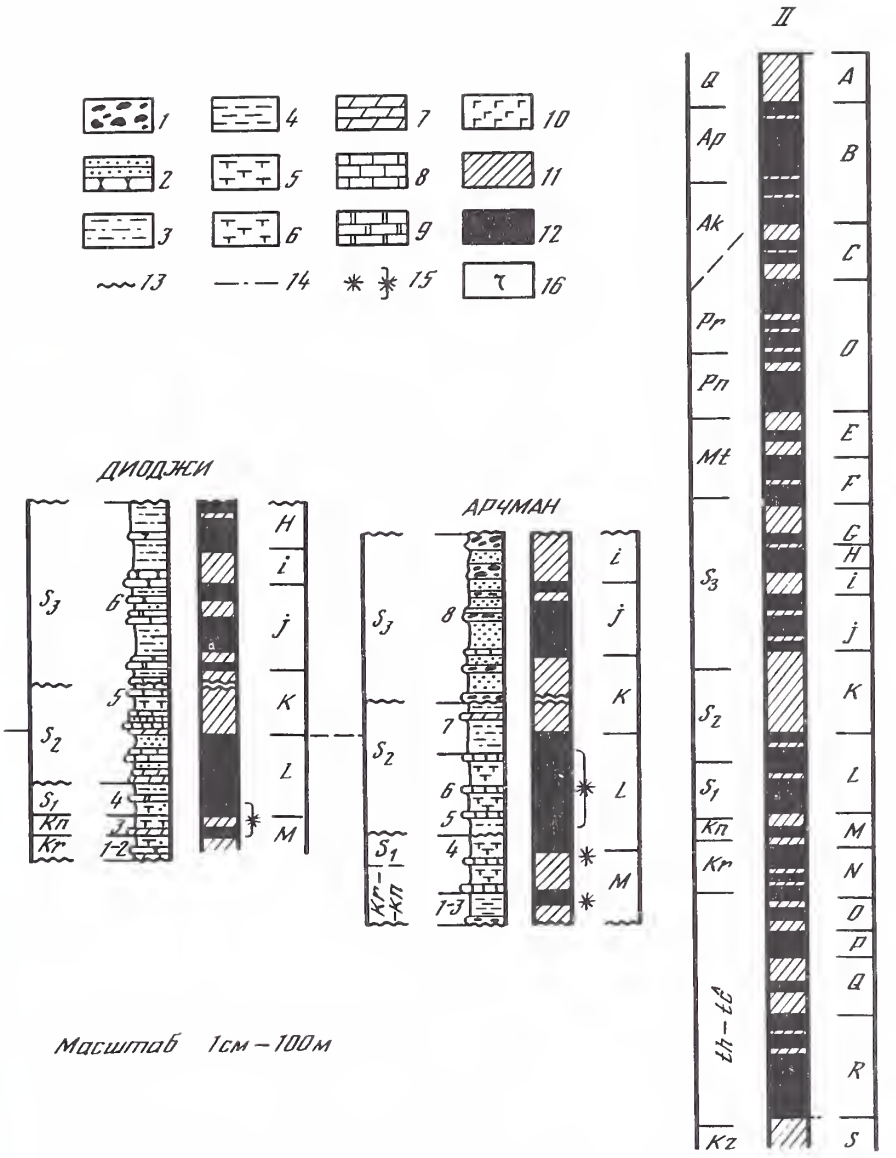
Самый молодой уровень с наннопланктоном — акчагыльский — сейчас изучен слабо. Довольно разнообразная ассоциация наннопланктона из нескольких местонахождений акчагыльских—апшеронских отложений Азербайджана и Керченского полуострова приводится в работах В.Н. Семененко и С.А. Люльевой. На Керченском полуострове в известном разрезе у с. Веселовка Л.А. Голо-



Магнитохронологическая (I) и магнитостратиграфическая (II) шкалы неогена Каспийского бассейна
1 — конгломераты, 2 — пески и песчаники, 3 — алевролиты; 4 — глины, 5 — известковистые алевролиты, 6 — известковистые глины, 7 — мергели, 8 — известняки, 9 — доломиты, 10 — гипсы, 11 — прямая полярность, 12 — обратная полярность, 13 — размывы, 14 — линии синхронизации, 15 — уровни и интервалы с наннопланктоном, 16 — номера пачек

виной и Н.Г. Музылевым определен очень бедный, но, видимо, автохтонный комплекс наннопланктона, приуроченный к самому пограничному интервалу между нижним куяльником и верхним акчагылом (Музылев, Головина, Ушакова, 1986).

Таким образом, если тарханское—мэотическое время было временем преимущественной связи бассейнов Восточного Паратетиса и Мирового океана, а эпизоды отсутствия связи были скорее исключением, то с понтического времени ситуация меняется на противоположную: преимущественная изоляция бассейнов с отдельными периодами возобновления связи.



Результаты стратиграфического изучения неогенового наннопланктона Юга СССР гораздо скромнее. Несмотря на то, что значительную часть неогенового времени бассейны Восточного Паратетиса имели связь с Мировым океаном, биономические условия бассейнов очень редко приближались к "нормально морскому" уровню. Неогеновые ассоциации состоят преимущественно из видов-космополитов с широкими интервалами стратиграфического распространения.

Тархан s. lato — единственный сейчас региоярус, отложения которого достоверно содержат зональные формы наннопланктона. Экземпляры Helicosphaera ampliaperta, обнаруженные в неостратотипическом разрезе Керченского полуострова (Носовский, Богданович, 1984), и H. scissura, встреченные в тархане Западной Грузии (Музылев, Певзнер, 1983), определяют принадлежность тарханского региояруса (или его нижней части, по крайней мере) к зоне N 4 Helicosphaera ampliaperta стандартной шкалы.

Многолетнее изучение разрезов Молдавии, Крыма, Таманского полуострова,

Грузии, ведущееся Л.А. Головиной и Н.Г. Музылевым, не подтвердило присутствия зональных форм наннопланктона в сарматско-киммерийском интервале. Приходится признать, что надежной схемы зонального деления неогена (и олигоцена, кстати) Восточного Паратетиса по наннопланктону пока нет. И если в нижнем палеогене Юга СССР наннопланктонная (наряду с фораминиферовой) зональная шкала служит основой для стратиграфических построений по другим группам фауны и флоры и для палеомагнитных исследований, то в неогене наоборот — изучение наннопланктона требует обязательной фоксации положения его комплексов в региональной стратиграфической схеме, разработанной в основном по моллюскам, и(или) в палеомагнитной шкале. Отсюда следует, что данные по наннопланктону почти не могут сейчас использоваться для доказательства "правильности" или "неправильности" интерпретации палеомагнитных данных.

Палеомагнитное изучение неогеновых отложений Юга СССР показало хорошую устойчивость палеомагнитных характеристик стратиграфических подразделений. Это позволило построить региональную магнитостратиграфическую шкалу Понто-Каспия, где наиболее крупные ее элементы — зоны — были индексированы латинскими буквами от A (плейстоцен), до U (верхи олигоцена) (см. рисунок). Если палеомагнитная характеристика большинства стратиграфических подразделений неогена Паратетиса довольно устойчива у разных исследователей, то привязка сложившейся региональной магнитостратиграфической шкалы Восточного Паратетиса к магнитохронологической шкале до настоящего времени вызывает ожесточенные дискуссии.

В неогене сейчас есть несколько более или менее надежных уровней, позволяющих коррелировать региональную магнитостратиграфическую и магнитохронологическую шкалы. Один из этих уровней — первое появление гиппарионов — примерная граница валезия и асторация с абсолютной возрастной датировкой ~ 11 млн лет. В Паратетисе этому уровню соответствует граница нижнего и среднего сармата. Древнейшее в СССР местонахождение гиппарионов — Грицев — лежит в подошве среднего сармата, в интервале обратной полярности (Chepalygy et al., 1985), отсюда зона L соответствует хрону 5 r магнитохронологической шкалы (Харленд и др., 1985). Этому не противоречат абсолютные датировки, полученные трековым методом (Ганзей, 1984) для нижнего сармата Молдавии. Исследования в более молодом интервале (мэотис — плейстоцен), где существует возможность проверить трековые датировки независимым методом, показали, что наилучшие результаты дает использование константы скорости спонтанного деления урана $F = (8{,}42 \pm 0{,}1) \times 10^{-17}$ лет$^{-1}$. Если пользоваться этой константой, то возраст нижнего сармата будет около 11 — 11,4 млн лет, что хорошо согласуется с его положением в нижней части хрона 5 r. Отсюда зона K будет соответствовать хрону 5, караган-конкский интервал (зоны M и N) будут соответствовать хронам 5 A и 5 Ar. Полностью предполагаемая корреляция региональной магнитостратиграфической и магнитохронологической шкал приведена на рисунке.

ИЗУЧЕННЫЕ РАЗРЕЗЫ

В настоящей работе приводятся результаты изучения наннопланктона и палеомагнитных исследований шести разрезов Западной Туркмении и Азербайджана, в интервале от тархана до основания апшерона.

Описание и палеомагнитная стратификация всех разрезов первоначально выполнены В.М. Турбихиным. В дальнейшем разрез Порсайман был вновь описан (с дополнительным отбором образцов) А.Е. Додоновым при участии Л.А. Головиной, а разрез Диоджи — В.М. Трубихиным и Н.Г. Музылевым.

Неогеновый наннопланктон Туркмении до недавнего времени не исследовался, наннопланктон из разреза Дуздаг ранее был описан В.Н. Семененко и С.А. Люльевой (Семененко, Люльева, 1978; Семененко, 1987).

Четыре разреза расположены на территории Туркмении.

Разрез Геокоба изучен на северном крыле синклинали, образующей одноименный хребет в области западного погружения Копет-Дага. Здесь, на размытую поверхность майкопских глин ложатся отложения тархана—карагана.

1. Буровато-серые алевролиты, в основании — с грубозернистыми песчаниками, рыхлыми, с обломками плотных грубозернистых известковистых песчаников с Natica sp., Nassa sp., Abra sp., с обломками крупных Pecten; выше — зеленовато-серые глины с отдельными прослоями известковистых песчаников ..... около 40 м

2. Желтовато-серые грубозернистые пески с прослоями плотных песчаников, вверх постепенно переходящих в песчанистые алевролиты; в верхней части — буровато-серые алевролиты с прослоями серых песков и песчаников, содержащие раковины Mactra bajarunasi Koles., Lutetia intermedia (Bajar.), Ervilia sp., Mactra sp. и др. ..... около 45 м

3. Серые среднезернистые пески с прослоями бурых песчанистых алевролитов; зеленовато-серые алевролиты с прослоями гипса и загипсованных песчаников; буровато-серые песчанистые алевролиты с прослоями песков ..... около 70 м

4. В основании — пачка брекчированных известняков с включениями гальки и с фауной Spaniodontella gentilis Eichw., выше — серые известковистые алевролиты с остатками костей и зубов млекопитающих; желтовато-серые известковистые, песчанистые алевролиты, в основании с двойной пачкой известняков-ракушняков с раковинами Spaniodontella gentilis Eichw ..... 50 м

5. Желтовато-серые известковистые алевролиты, песчанистые. В слое известковистого песчаника в основании пачки встречена фауна Barnea ustjurtensis Eichw., видимая мощность около 22 м

Литологическая и палеонтологическая характеристики разреза позволяют отнести толщи 1—3 к тархану—чокраку, а толщи 4—5 к карагану, причем толща 5, по-видимому, отвечает картвельскому горизонту.

В палеомагнитном отношении разрез Геокоба построен довольно сложно. Нижняя часть толщи 1 сложена прямонамагниченными породами. Далее нижняя часть тархан-чокракского интервала (до верхней части толщи 2) намагничена в основном обратно, а верхняя — прямо. Внутри прямонамагниченного интервала установлен горизонт обратнонамагниченных пород.

Караганские отложения намагничены в основном обратно. Лишь самая верхняя часть (толща 5) характеризуется прямой полярностью.

Разрез Арчман расположен на западе одноименной гряды. Здесь на алевролитах и глинах коцахура с глубоким размывом залегают:

1. Пески, песчаники и конгломераты с перемытыми обломками тарханских устриц и фрагментами костей ..... 2—7 м

2. Пестрые алевролиты с прослоями маломощных известняков с фауной Spanidontella gentilis Eichw. ..... 20—25 м

3. Глины серые, буровато-серые с тонкими прослойками мергелей и песчаников, с фауной Parvicardium sp. ..... 25 м

4. Серые, голубовато- и желтовато-серые известковистые глины с мощными (до 3—5 м) пачками известковистых песчаников. Содержат разнообразную фауну: в нижней части — Barnea kubanica Zhizh., в средней части — Paphia cf. vitaliana d'Orb., Abra cf. reflexa Eichw., Cerastoderma obsoletum Eichw. и др.; в верхней части — Cerastoderma cf. plicatum plicatum Eichw., Ervilia pusilla dissita Eichw., Mactra cf. eichwaldi Lask. и др. ..... 85—90 м

5. С возможным перерывом — красновато-бурые алевролиты субаэрального облика .... 30—35 м

6. Серые и буровато-серые известковистые глины с многочисленными прослоями плитчатых известняков, с фауной Cerastoderma cf. plicatum latisulcum Munst., C. obsoletum obsoletum Eichw., Mactra cf. podolica Eichw. и др. ..... около 100 м

7. Буровато-серые алевролиты с прослоями песчаников и известняков с Mactra cf. podolica Eichw. ..... 90 м

Литологическая и палеонтологическая характеристики разреза позволяют отнести толщи 1—3 к карагану; толщу 4 к верхней части карагана, конке и нижнему сармату; толщи 5 — 7 к среднему сармату.

В палеомагнитном отношении разрез Арчман не очень благоприятен (наблюдается сильное перемагничивание пород). Тем не менее мы можем довольно уверенно выделить интервал прямой полярности в нижней части разреза (толщи 1—4) с горизонтом обратной полярности на уровне толщи 3. Выше (толщи 4—7) выделяется интервал преимущественно обратнонамагниченных пород и, наконец, верхняя часть толщи 7 и нижняя часть верхнего сармата вновь сложены прямонамагниченными породами.

Разрез Диоджи расположен на западной периклинали одноименной антиклинали близ города Кизыл-Арват.

1. Плотные серые мергели с раковинами Spaniodontella gentilis Eichw., Mohrensternia barboti Andrus. (видимая) ..... 3—5 м

2. Светло-серые известковистые глины с прослоями более плотных плитчатых мергелей, содержат Barnea pseudoustjurtensis Eichw., B. kubanica Zhizh ..... 15—17 м

3. Серые и буровато-серые известковистые глины с прослоями известковистых песчаников, содержат раковины Paphia vitaliana d'Orb., Abra reflexa Eichw., Cardium praeplicatum Hilb ..... 25 м

4. Серые известковистые алевролиты с прослоями массивных песчанистых известняков (до 2—3 м), содержат раковины Cardium plicatum Eichw., Mactra eichwaldi Lask ..... 55—57 м

5. Серые известняки и известковистые песчаники с Cardium fittoni a'Orb., Mactra vitaliana d'Orb. ..... 3—5 м

Толщи 1—3 настоящего разреза отвечают караган-конкскому интервалу. Толща 4 отвечает нижнему, а толща 5 — среднему сармату.

Палеомагнитные исследования показали, что в разрезе Диоджи нижний сармат намагничен обратно, а отложения конки и изученной части карагана — прямо. Лишь на границе карагана и конки в прямонамагниченных породах выделяется узкий горизонт обратной полярности.

Разрез Порсайман расположен на южном склоне хребта Малый Балхан. Здесь, на континентальных отложениях торонглинской свиты залегают с размывом морские отложения акчагыла. Подробное описание разреза приведено в монографии В.М. Трубихина (1977), ниже дается его сокращенный вариант.

3—14. Пески, глины и серые известковистые алевриты с прослоем (в нижней части) желтоватого мергеля. Выше — переслаивание глин алевритистых, буровато-коричневых, с песками средиезернистыми с конкрециями песчаника. Здесь встречена фауна плохой сохранности Cardium sp., Clessiniola sp. ..... 100 м

15—20. Чередование алевролитов и глин известковистых, очень тонкослоистых, светло-серых и голубоватых с прослоями пеплов, с песками грубо- и средиезернистыми, с прослоями алевролитов. Переслаивание бурых алевролитов и серых песков ..... 63 м

21—23. Глины известковистые и алевритистые, пестрые (коричневато-, розовато- и зеленовато-серые) с фауной Cardium domra Andrus., C. cf. jumudicum Usp. ..... 40 м

24—27. В нижней части — чередование зеленовато-серых алевритистых глин с бурыми грубо- и средиезернистыми песками, глинистыми алевритами; в верхней части — зеленовато- и голубовато-серые алевролиты и тонкозернистые известковистые песчаники ..... 70 м

Палеомагнитные исследования показали, что породы пачек 1—2 характеризуются прямой полярностью, пачки 4—12 сложены прямонамагниченными породами, а породы пачек 16—27 вновь намагничены обратно. Породы пачки 15 лежат в зоне перехода от прямой к обратной полярности.

На территории Азербайджана исследовано два разреза.

Разрез Адживели изучен на северном крыле одноименной антиклинали в южном Кобыстане.

Адживели 1. В 1—1,5 км южнее карьера выше майкопских отложений вскрываются:

1. Буровато-серые и голубовато-серые тонкослоистые алевролиты и глины ..... около 180 м

2. Светло-серые, желтоватые грубо- и средиезернистые пески и рыхлые песчаники ..... около 35 м

3. Серые и буровато-серые карбонатные алевролиты с маломощными прослоями доломитизированных известняков ..... около 80 м

В изученной части разреза встречена фауна Cerithium cattleyae Baily., Pirenella orientalis (Andrus.).

Разрез Адживели 2 расположен примерно в 2 км к северо-востоку от поселка Адживели.

1. Буровато-серые алевролиты с тонкими прослоями желтовато-серых средиезернистых песков ..... около 150 м

2. С размывом и глыбами доломита в основании — серые тонкослоистые алевролиты с прослоями вулканического пепла; в нижней части переобогащенные пепловым материалом, в верхней части — с прослоями доломитизированных известняков ..... около 50 м

3. Мощные (до 1—3 м) пачки брекчированных доломитов, переслоенные бурыми алевролитами ..... 10—15 м

4. Алевролиты бурые и серые, известковистые, с прослоями мергелистых известняков в верхней части толщи ..... около 60 м

5. Светлосерые известковистые глины с отдельными прослоями мергелистых известняков, с фауной Pontalmyra cf. schemachinica (Andrus.), P. cf pirsagatica Andrus. и др., ... около 100 м

Выше с размывом залегают отложения продуктивной свиты.

В разрезе Адживели 1 все три толщи относятся к тархан-чокракскому интервалу (Салаев, 1961). В разрезе Адживели 2 толща 1 относится к так называемой диатомовой свите, соответствующей сармату. Толщи 2 и 3, частично и 4, отвечает мэотису, а верхняя часть толщи 4 и толща 5 — уже понту.

Палеомагнитные исследования показали, что нижняя часть тархан-чокракского интервала намагничена преимущественно обратно, а верхняя (толщи 2 и 3) — прямо.

Обратно намагничена и нижняя часть сармата в разрезе Адживели 2. Верхняя часть сармата характеризуется прямой полярностью. Отложения мэотиса в данном разрезе сложены только прямонамагниченными породами. Преимущественно обратной намагниченностью характеризуется понт. Лишь нижняя часть его намагничена прямо, да в самой верхней части выделен горизонт прямонамагниченных пород.

В разрезе Адживели 1 к зонам O, P и Q (см. рисунок) тарханский- чокракский интервал отнесен условно. В принципе он может соответствовать зонам Q, R, S, но палеомагнитный рисунок говорит скорее в пользу первой интерпретации. Также условно и отнесение сармата в разрезе Адживели 2. Он мог бы соответствовать не зонам J и I, а зонам L и K. Гораздо надежнее в разрезе Адживели 2 местоположение мэотиса и понта — зоны E и D (Alexeeva et al., 1983).

Разрез Дуздаг расположен на западной оконечности одноименного хребта близ г. Мингечаур на шоссе Баку—Тбилиси. В моноклинальном залегании здесь обнажаются отложения от акчагыла до хазара включительно. Ниже приводится описание верхнеакчагыльского-нижнеапшеронского интервала. Стратиграфическая разбивка дана по статье Л.А. Невесской и В.М. Трубихина (1984). Граница между акчагылом и апшероном — по кровле слоя 4, отвечающего регрессии акчагыльского бассейна.

1. Буровато-серые известковистые глины ..... (видимая). 30 м

2. Пески и песчаники желтовато-серые, грубо- и средиезернистые, переходящие в кровле в ракушняк; содержат фауну Cerastoderma cf. domra Andrus., Avicardium cf. dahestanicum Usp ... 15—17 м

3. Глины подобные глинам слоя 1 ..... около 25 м

4. Желтовато-серые грубо- и средиезернистые пески и песчаники с мелкой галькой, известковистые и песчанистые алевролиты с прослоями песков; содержат раковины Cerastoderma ex gr. domra Andrus., Avimactra subcaspia Andrus. ..... около 25 м

5. Буровато-серые грубо- и средиезернистые пески и сиевато-серые глинистые алевролиты. В кровле пачки — ржавый песок, переходящий в ракушняк с Dreissenia (преобладает). Micromelania sp. и др. ..... 6—7 м

6. Пестрые известковистые алевролиты с прослоями песков ..... 27 м

Палеомагнитные исследования показали, что на фоне общей обратной намагниченности приведенного интервала выделяются два уровня (двойных) с прямой и аномальной намагниченностью. Нижний уровень — под верхней регрессивной пачкой верхнего акчагыла может быть отождествлен с горизонтом Реюньон магнитохронологической шкалы (Харленд и др., 1985), а верхний уровень — в подошве нижнего апшерона, с горизонтом Олдувей.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ НАННОПЛАНКТОНА

Всего из шести разрезов исследовано более 400 образцов. Ассоциации нанопланктона очень бедны и характеризуют только отдельные уровни и узкие интервалы разрезов.

Относительно разнообразная автохтонная ассоциация обнаружена в тарханских отложениях разреза Геокоба: единичные Coccolithus pelagicus, Helicosph-

aera carteri, H. aff. mediterranea, Sphenolithus moriformis, Braarudosphaera bigelowi, Perfocalcinella fusiformis. Менее разнообразная ассоциация установлена в одном образце из тархан—чокракского интервала разреза Адживели 1:Coccolithus pelagicus, Cyclicargolithus floridanus, Sphenolithus sp. Зональных видов наннопланктона в этих ассоциациях не обнаружено.

Напомним, что в неостратотипе тарханского региояруса (Керченский полуостров) по наннопланктону фиксируются следы двух трансгрессий (Музылев, Головина, 1987). Первая, наиболее мощная, соответствует времени формирования тархана s. str и основания (первые метры) спириалисовых глин. Из этой части разреза определена разнообразная (более 10 видов) ассоциация наннопланктона с индекс-видами зоны N 4. Вторая трансгрессия, заметно более слабая, соответствует времени отложения самой верхней части спириалисовых глин (непосредственно под караганскими рифами). Здесь установлен обедненный (около 5—6 видов) комплекс наннопланктона, уже без зональных видов. Остается неясным как интерпретировать ассоциацию из разреза Геокоба: обедненная раннетарханская или "нормальная" позднетарханская. Еще меньше информации несет комплекс наннопланктона из разреза Адживели 1; его тарханско-чокракский возраст доказывается только палеомагнитными данными.

В верхнечокракском—конкском интервале изученных разрезов предположительно автохтонный наннопланктон выделен только в конкских (?) отложениях разреза Диоджи: единичные Coccolithus pelagicus и Reticulofenestra pseudoumbilica.

Более разнообразные ассоциации присутствуют в нижней части нижнесарматских отложений разреза Диоджи — Coccolithus pelagicus, Cyclicargolithus floridanus, Braarudosphaera bigelowi, Calcidiscus leptoporus и в сарматском интервале разреза Адживели 2 — C. pelagicus.

Следующий уровень с наннопланктоном обнаружен только в акчагыле. В разрезе Порсайман наннопланктон присутствует лишь в одном образце и представлен многочисленными экземплярами Braarudosphaera bigelowi. Монотиповой характер комплекса и прекрасная сохранность пенталитов не оставляют сомнений в автохтонности наннофлоры.

В разрезе Дуздаг предположительно автохтонная ассоциация обнаружена в одном интервале и представлена единичными Helicosphaera aff. carteri, Calcidiscus aff. leptoporus, Pseudoemiliania aff. lacunosa, разрозненными сегментами Braarudosphaera bigelowi.

Автохтонный или предположительно автохтонный наннопланктон в разрезах Порсайман, Дуздаг, а также (Музылев, Головина, Ушакова, 1986) в разрезе Веселовка Керченского полуострова фиксируются приблизительно в одном стратиграфическом интервале в верхнем акчагыле. Можно предположить, что уровни с наннопланктоном отражают какое-то синхронное событие в истории акчагыльского бассейна, возможно связанное с периодом максимально свободного водообмена между бассейном и Мировым океаном.

Как уже говорилось, наннопланктон акчагыльских и апшеронских отложений Каспийского и Черноморского бассейнов изучался В.Н. Семененко и С.А. Люльевой (1978).В разрезах Дуздаг, Карадаг и Ясамальская долина в акчагыльском интервале ими обнаружены: Reticulofenestra psedoumbilica, Coccolithus pelagicus, Coccolithus cf. doronicoides, Coccolithus cf. productus, Pseudoemiliania cf. lacunosa, Cyclococcolithus leptoporus, Sphenolithus abies, Sphenolithus neoabies, Discolithia japonica, Braarudosphaera bigelowi, Thoracosphaera sp. 2 (Phacothus ? sp.), Discoaster brouweri (последняя форма определена лишь в разрезе Ясамальской долины близ контакта с нижним апшероном).

В апшеронских отложениях этих же разрезов из перечисленных видов не обнаружен D. brouweri, но определены также Helicosphaera carteri, Syracosphaera sp., Discolithus cf. histricus, Discolithus cf. antillarum. Из таманских слоев Черноморского бассейна (верхний акчагыл и верхи среднего) описаны и редкие находки Discoaster pentaradiatus.

Общеизвестны проблемы, связанные с границей акчагыла/апшерона и степени соответствия ее рубежу неогеновой и антропогеновой систем. Заключение В.Н. Семененко и С.А. Люльевой о принадлежности акчагыльских отложений к наннопланктонным зонам NN 17 и NN 18 (верхний плиоцен) имеет принципиальное значение: впервые установлено точное положение акчагыла в зональной шкале кайнозоя. Достоверность этого вывода вызывает определенные сомнения, в связи с чем необходимо проанализировать списки наннопланктона, приведенные В.Н. Семененко и С.А. Люльевой.

Прежде всего о присутствии в акчагыльской ассоциации Reticulofenestra pseudoumbilica, Sphenolithus abies, Sph. neoabies, и Pseudoemiliania lacunosa.

Уровень исчезновения R. pseudoumbilica[1] — один из важных рубежей в развитии плиоценового наннопланктона совпадает (или практически совпадает) с исчезновением Sph. abies и Sph. neoabies (последних представителей сфенолитов) (Gartner, 1969; Martini, 1971; Bukry, 1973). К этому же уровню приурочено появление P. lacunosa (Gartner, 1969; 1973; 1977; Martini, 1971). Эти события используются во всех зональных схемах и характеризуют границу нижнего и верхнего плиоцена. Таким образом, если основываться на определениях В.Н. Семененко и С.А. Люльевой, верхнеакчагыльские отложения не могут быть моложе основания верхнего плиоцена. Однако вся сумма биостратиграфических и палеомагнитных данных, известных к настоящему времени, свидетельствует о позднеплиоценовом возрасте акчагыла. Возникает вопрос об автохтонности R. pseudoumbilica, Sphenolithus abies и Sph. neoabies в акчагыльских отложениях.

Теперь о находке В.Н. Семененко и С.А. Люльевой в акчагыльских отложениях D. brouweri и D. pentaradiatus. Первый вид известен от верхней части среднего миоцена до конца позднего плиоцена, второй — от основания верхнего миоцена — до середины позднего плиоцена. Следовательно факт присутствия D. brouweri и D. pentaradiatus в акчагыльских отложениях определяет возраст последних только как не моложе позднего плиоцена. Остальные виды приведенного выше списка имеют широкое стратиграфическое распространение и продолжают существовать в современных океанах.

Принципиально вопрос о возрасте акчагыльских и апшеронских отложений можно решить установив в них по наннопланктону границу плиоцена и плейстоцена. Напомним критерии установления этой границы.

Общепринятый критерий — исчезновение дискоастеров. К их самым последним позднеплиоценовым представителям относятся D. brouweri и трехлучевые дискоастеры, которые иногда рассматриваются как самостоятельный вид (Discoaster triradiatus), а иногда как вариетет D. brouweri. Трехлучевые дискоастеры появляются еще в нижнем плиоцене, но в верхней половине верхнего плиоцена они становятся многочисленными и определяют специфику ассоциаций этого интервала. Отметим, кстати, что в осадках верхней части верхнего плиоцена Средиземноморья (бассейна, имевшего несравненно более свободный водообмен с океаном, чем акчагыльское море) экземпляры D. brouweri исключительно редки. И хотя Д. Рио, Р. Спровиери и И. Раффи (Rio, Sprovieri, Raffi, 1984) доказали, что исчезновение D. brouweri в Средиземноморье и в Мировом океане происходит одновременно, но в средиземноморских разрезах использовать это событие можно лишь на уровне границы подзоны из-за трудности его установления.

Поскольку находки D. brouweri (определения В.Н. Семененко и С.А. Люльевой) в акчагыле имеют явно эпизодический характер, то неоправданным допущением будет соотносить уровень исчезновения последних дискоастеров с границей акчагыл/апшерон. Трехлучевые дискоастеры в акчагыле пока не обнаружены (хотя их находка здесь также не была бы бесспорным доводом в пользу принадлежности отложений к наннопланктонной зоне NN 18).

[1] Это касается крупных (до 12 мк) форм R. pseudoumbilica, мелкие экземпляры (до 6 мк) продолжают существовать и доныне.

Гораздо более надежный критерий границы неогена/квартера по наннопланктону — появление Gephyrocapsa oceanica, практически синхронное с уровнем исчезновения D. brouweri и широко используемое сейчас для определения границы плиоцен—плейстоцена в средиземноморских разрезах (Rio, 1982; Rio, Sprovieri, Raffi, 1984).

Однако, в апшеронских отложениях Понто-Каспийского региона G. oceanica не известна; вообще же гефирокапсы обнаружены лишь в позднечетвертичных осадках Черного моря (Percival, 1978; Шуменко, Ушакова, 1980; Головина, Музылев, Ушакова, 1987).

Наконец, Б. Бизон и К. Мюллер (Bizon, Muller, 1976) для определения положения границы плиоцен—плейстоцена в Средиземноморье предлагали использовать уровень исчезновения Calcidiscus macintyrei, который фиксируется сразу над появлением G. oceanica. Недостатки этого критерия такие же, как и в случае D. brouweri. Экземпляры C. aff. macityrei встречены, правда, в разрезе у с. Веселовка Керченского полуострова (Музылев, Головина, Ушакова, 1986), но там они приурочены к очень узкому интервалу, заведомо не отвечающему биозоне Calcidiscus macintyrei.

Таким образом, имеющиеся сейчас сведения об акчагыльском наннопланктоне конечно же не противоречат представлениям о соответствии границы акчагыла/апшерона границе плиоцена/плейстоцена. Но также очевидно и то, что они не дают никаких прямых указаний на зональную принадлежность акчагыла и апшерона.

ЛИТЕРАТУРА

Андреева-Григорович А.С., Ступницкий В.М. Наннопланктон нижнемиоценовых отложений юго-восточного Предкарпатья // Геол. журн. 1976. Т 36. С. 139—142.

Андреева-Григорович А.С., Турчинова С.М. Расчленение по наннопланктону верхнемиоценовых отложений северо-западной части Предкарпатского прогиба (площадь Подлубы) // Палеонтол.сб.геол.о-ва.Львов.ун-та. 1983. N 20. С. 66—70.

Ганзей С.С. Хронология палеогеографических событий позднего кайнозоя Понто-Каспия (по данным треков): Автореф.дис. ...канд геогр. наук М., 1984. 24 с.

Головина Л.А., Музылев Н.Г., Рошка В.Х. Новые данные о стратиграфии баденских отложений Молдавии// Палеонтолого-стратиграфические исследования мезозоя и кайнозоя междуречья Днестр—Прут.Кишинев: Штиинца, 1986. С. 24—34.

Головина Л.А., Музылев Н.Г., Ушакова М.Г. Наннопланктон и варианты стратиграфической интерпретации разреза скважины 380/380—А в Черном море// Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода. М.: Наука, 1987. С. 36—44.

Дидковский В.Я., Люльева С.А., Люльев Ю.Б. Микрофауна и кокколитофориды глинистой толщи нижнего сармата юго-востока УССР // Геол. журн. 1968. Т. 28, N 6. С. 79—86.

Калиниченко Г.П., Пронин К.К. Находки наннопланктона в понтических отложениях Одессы / Материалы конф. молодых ученых ИГН АН УССР, Алушта 27 марта—7 апреля 1985 г. Киев, 1986. С. 53—54.

Куличенко В.Г., Люльев Ю.Б., Люльева С.А. Миоценовые отложения северо-западного шельфа Черного моря // Геол. журн. 1976. Т. 36, вып. 5. С. 121—124.

Минашвили Ц.Д. Наннопланктонный комплекс из тарханских отложений Западной Грузии // Сообщ. АН ГССР. 1981. Т. 103, N 2. С. 357—360.

Минашвили Ц.Д. Наннопланктонные комплексы сарматского регионяруса Западной Грузии // Там же. 1983. Т. 3, N 2. С. 333—340.

Музылев Н.Г., Головина Л.А. Связь Восточного Паратетиса и Мирового океана в раннем—среднем миоцене // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1987. N 12. С. 62—73.

Музылев Н.Г., Головина Л.А., Ушакова М.Г. Наннопланктон верхнеплиоцен-четвертичных отложений побережья и акватории Черного моря // Корреляция отложений событий и процессов антропогена: Тез. докл. VI Всесоюз. совещ. по изуч. четвертич. периода. Кишинев, 1986. С. 245—246.

Музылев Н.Г., Певзнер М.А. Граница нижнего—среднего миоцена в Восточном Паратетисе: (Биостратиграфические и палеомагнитные данные) // IV Всесоюз. микропалеонтол. совещ.: Экология и биогеография микроорганизмов (фораминиферы, радиолярии, наннопланктон) в связи с совершенствованием детальных стратиграфических схем: Тез. докл. Ухта, 1983. С. 173.

Невесская Л.А., Трубихин В.М. История Каспийского бассейна и его фауны моллюсков в позднем плиоцене и раннем плейстоцене// Антропоген Евразии. М.: Наука, 1984. С. 19—27.

Носовский М.Ф., Богданович Е.М. К проблеме корреляции тарханского регионяруса по наннопланктону // Докл. АН СССР. 1984. Т. 275, N 2. С. 440—441.

Салаев С.Г. Олигоцен-миоценовые отложения юго-восточного Кавказа и их нефтегазоносность. Баку: Изд-во АН Аз.ССР, 1961.

Семененко В.Н., Люльева С.А. Опыт прямой корреляции мио-плиоцена Восточного Паратетиса и Тетиса // Стратиграфия кайнозоя Северного Причерноморья и Крыма. М.: Наука, 1978. Вып. 2. С. 95—105.

Семененко В.Н., Люльева С.А. Проблемы прямой корреляции верхнего миоцена и плиоцена Восточного Паратетиса и Тетиса // Изв. АН СССР. Сер.геогр. 1982. N 9. С. 61—71.

Семененко В.Н. Стратиграфическая корреляция верхнего миоцена и плиоцена Восточного Паратетиса и Тетиса. Киев: Наук. думка, 1987. 230 с.

Трубихин В.М. Палеомагнетизм и стратиграфия акчагыльских отложений Западной Туркмении. М.: Наука. 1977. С. 80. (Тр. ГИН. Вып. 301).

Харленд У.Б., Нокс А.В., Ллевеллин П.Г. и др. Шкала геологического времени.М.: Мир. 1985. 140 с.

Шуменко С.И., Ушакова М.Г. Известковые наннофоссилии в кернах глубоководного бурения // Геологическая история Черного моря по результатам глубоководного бурения. М.: Наука, 1980. С. 71—73.

Alexeeva L., Andrescu I., Bandrabur T. et al. Correlation of the Pliocene and Lower Pleistocene deposits in the Dacic and Euxinic Basins // Ann. Inst. Geol. Geophys. Bucuresti. 1983. T. 59. P. 143—151.

Bizon G., Mûller C. Remarks on the determination of the Pliocene/Pleistocene boundary in the Mediterranean // Init. Rept. DSDP. 1978. Vol. 42. Pt. 1. P. 847—853.

Bukry D. Low-latitude Coccolith biostratigraphic zonation // Init. Rept. DSDP. 1973. Vol. 15. P. 685—703.

Chepalyga A.L., Korotkevich E.L., Trubikhin V.M., Svetlitskaya T.V. Chronology of the Eastern Paratethys regional stages and Hipparion fauna according to paleomagnetic data // Abstr. VIII Congr. of the regional com. on Mediter. Neogene Str. Budapest.: Hungarian Geol. Surv. 1985. P. 137—139.

Gartner S. Correlation of Neogene planktonic foraminifera and calcareous nannofossil zones // Trans. Gulf. Ass. Coast. Geol. Soc. 1969. P. 585—599.

Gartner S. Calcareous Nannofossil Age Determinations // Init. Rept. DSDP. 1973. Vol. 13.

Martini E. Standart Tertiary and Quaternary calcareous Nannoplankton zonation // Proc. II Planktonic Conf. Roma.: 1971. P. 739—785.

Percival S. Indigenous and reworked coccoliths from the Black Sea // Init. Rept. DSDP. 1978. Vol. 42. Pt. 2. P. 773—781.

Rio D. The fossil distribution of Coccolithophore Genus Gephyrocapsa Kamptner and related Plio-Pleistocene chronostratigraphic problems // Init. Rept. DSDP. 1982. Vol. 68. P. 325—343.

Rio D., Sprovieri R., Raffi I. Calcareous plankton biostratigraphy and biochronology of the Pliocene-Pleistocene succession of the Capo Rosello area, Sicily // Marine Micropaleontology. 1984. Vol. 9. P. 135—180.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 30 **Вопросы микропалеонтологии** 1989 г.

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 561.26.551.782(265)

Т.В. ОРЕШКИНА

Геологический институт Академии наук СССР

ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРОСЛИ НЕОГЕНА УМЕРЕННЫХ И СУБАРКТИЧЕСКИХ РАЙОНОВ ТИХОГО ОКЕАНА: СТРАТИГРАФИЯ И ПАЛЕООКЕАНОГРАФИЯ

В изучении морских кайнозойских отложений Северо-Востока СССР и прилегающей акватории Тихого океана одним из приоритетных направлений в последние годы становится диатомовая стратиграфия. Хотя в середине 80-х годов для умеренных широт Пацифики была разработана зональная диатомовая шкала, по детальности не уступающая шкалам по карбонатному планктону для тепловидных областей, для расчленения неогеновых толщ более северных акваторий, Камчатки и Сахалина используются первоначальные, менее дробные варианты зональности, которые уже не удовлетворяют современным требованиям. Зональное стратиграфическое расчленение глубоководных и шельфовых отложений неогена и их межрегиональная корреляция рассматриваются в предлагаемой статье. Конечной целью исследований являются создание унифицированной стратиграфической схемы неогена северо-восточных районов СССР и акваторий Тихого океана, реконструкции геологических событий неогена.

Современная зональная диатомовая шкала неогена для северной части Тихого океана (Koizumi, 1985) состоит из 16 зональных подразделений продолжительностью 1—2 млн лет. Опыт развития северотихоокеанской зональной стратиграфии показал, что наиболее эффективным путем привязки к общей шкале является сопоставление с палеомагнитными данными. Прочие способы, в частности корреляция со шкалами по другим группам планктона, оказались менее перспективными из-за резкой дифференциации в пространстве тепловодных и холодноводных комплексов, разделенных Северным Субарктическим фронтом. Возраст некоторых подразделений неогеновой шкалы определен путем использования данных абсолютного возраста (разрезы неогена Японии). Большое значение для разработки зональной схемы неогена северной области Тихого океана имели исследования Дж. Бэррона (Barron, 1985) и Ф. Акиба (Akiba, 1985).

Материалом для настоящей статьи послужили шельфовые разрезы неогеновых отложений Сахалина и Камчатки, а также глубоководные осадки, вскрытые бурением с "Гломар Челленджер" в Беринговом море (скв. 190, 191), на Алеутской абиссальной котловине (скв. 183), в северной части Императорских гор (скв. 192) и в Японском желобе (скв. 436, 438 — рис. 1). Образцы осадков из неогена Тихого океана были присланы Проектом глубоководного бурения (США), в связи с чем руководству Проекта выражается глубокая благодарность.

Ниже приводится характеристика зональных комплексов диатомей и дается интерпретация палеоокеанографических событий неогенового времени.

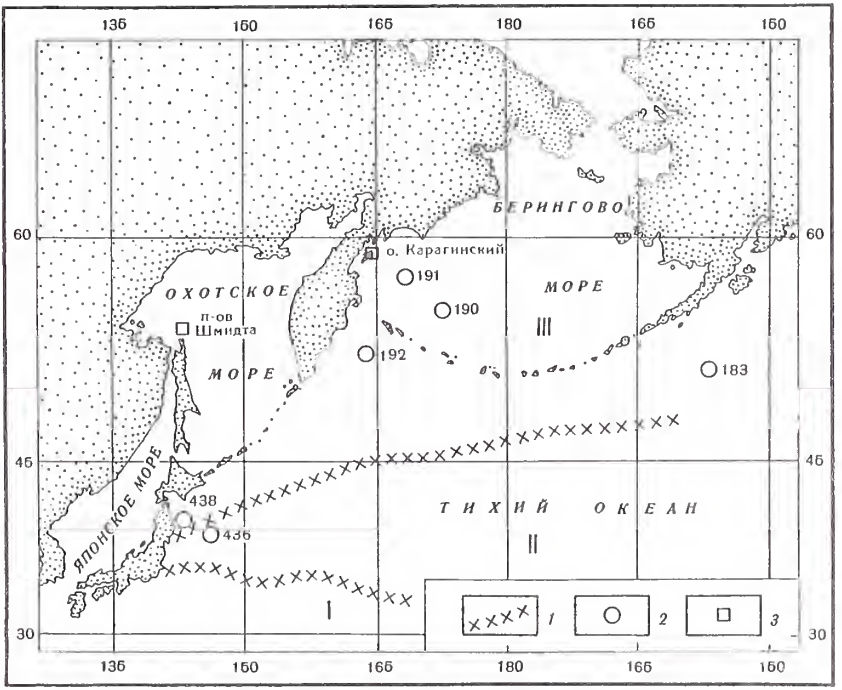


Рис. 1. Физико-географическое районирование поверхностных вод северной части Тихого океана (по Лебедеву В.А. и др., 1981) и расположение изученных разрезов

I — субтропическая область, II — умеренная область, III — субарктическая (холодноводная) область. 1 — южная и северная ветви Субарктического фронта, 2 — скважины Проекта глубоководного бурения, 3 — опорные разрезы морского неогена Восточной Камчатки и Северного Сахалина

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗОНАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Нижний миоцен

Для расчленения нижнемиоценового интервала выбрана упоминавшаяся выше шкала Дж. Бэррона для Берингова моря (Barron, 1985), однако две зоны первой половины нижнего миоцена — Thalassiosira spinosa и Thalassiosira fraga в нашем материале не установлены. По имеющимся данным (Akiba, 1985) зональные комплексы этих зон включают в себя как широко распространенные пелагические виды, представленные индекс- видами Symbolophora ehrenbergii, Pseudotriceratium chenevieri, Synedra jouseana, так и неритические элементы, унаследованные от олигоценовых ассоциаций северо-западной Пацифики. Это виды родов Kisseleviella, Ikebea, Stephanogonia, Pyxidicula, Clavicula, Xanthiopyxis, Pseudostictodiscus. Для первой зоны нижнего миоцена характерна Thalassiosira spinosa, для следующей — T. fraga. Это ранние представители талассиозировой неогеновой флоры, которые занимают доминирующее положение в диатомовых ассоциациях северной части Тихого океана, начиная с верхнемиоценового уровня.

Последняя по счету зона нижнего миоцена Crucidenticula kanayae отмечена большим числом биостратиграфических событий (рис. 2). Прежде всего это развитие характерного для начала неогена низких и средних широт рода Crucidenticula (C. kanayae и C. ikebei). Еще один важный репер основания рассматриваемой зоны — появление одного из видов-доминантов первой половины неогена Actinocyclus ingens. В этой же зоне известна Rhizosolenia praebarboi, дающая начало одной из наиболее продолжительных по времени филогенетических линий у северотихоокеанских диатомей. Важным биостратиграфическим событием можно считать появление рода Thalassionema, современные пред-

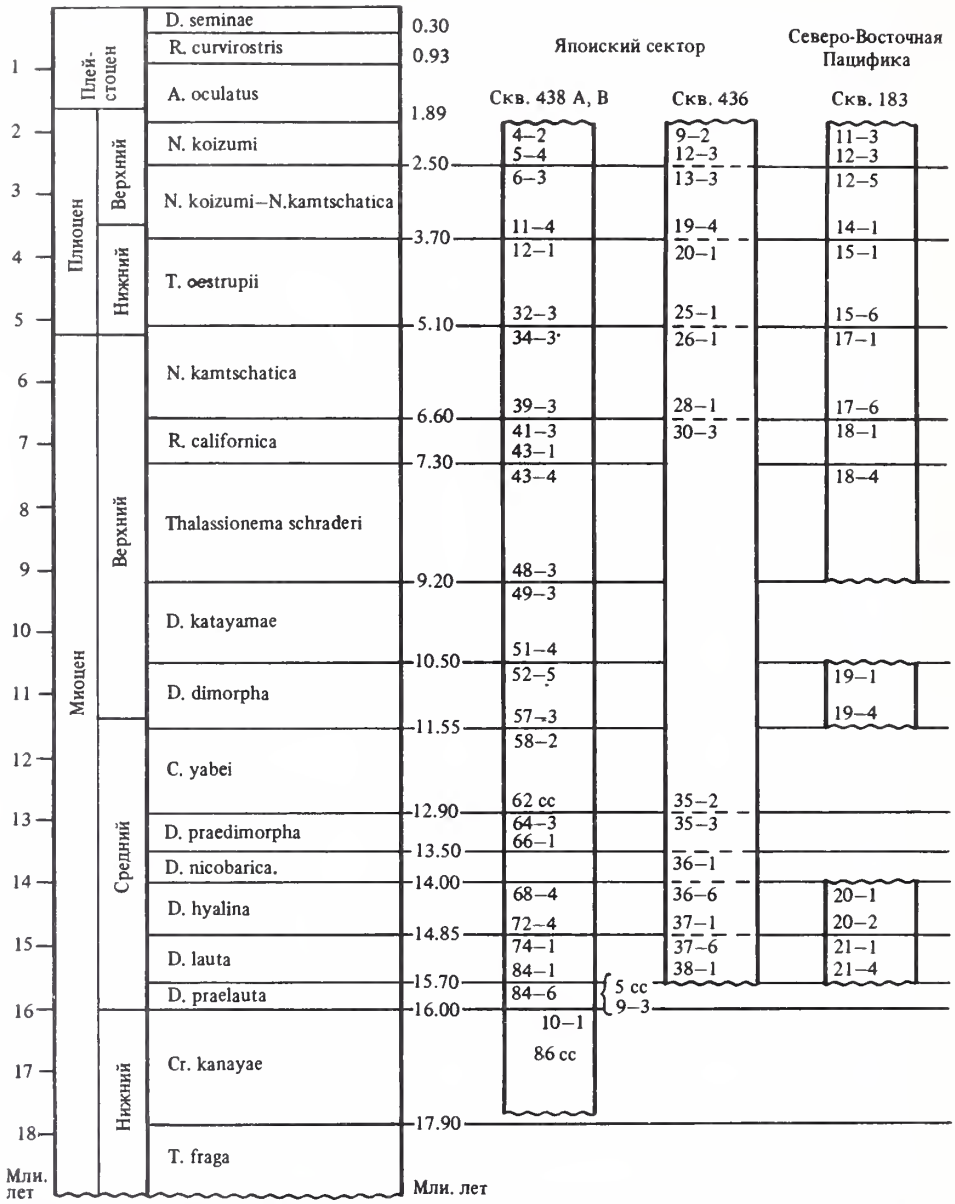


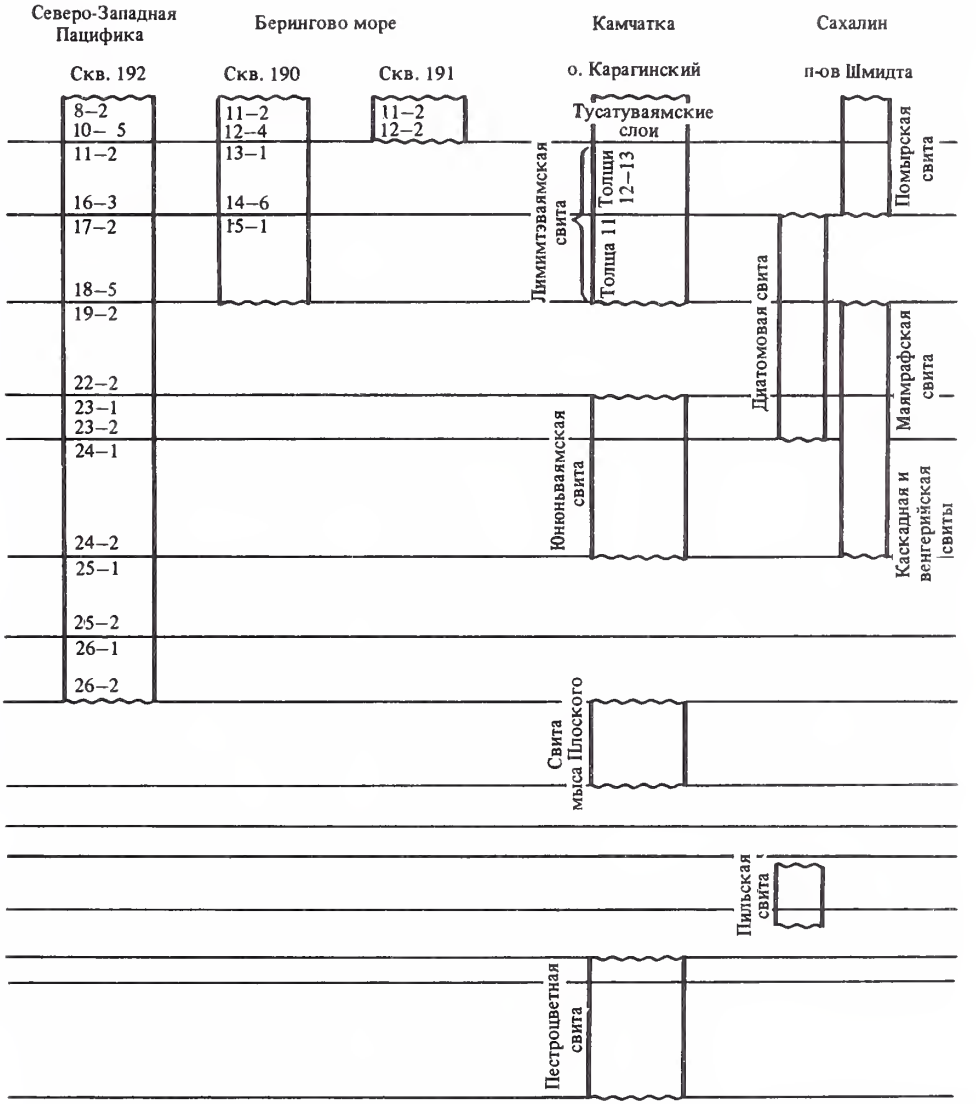
Рис. 2. Корреляция неогеновых отложенй умеренно-субарктнческнх районов Тнхого океана на основе зональной диатомовой шкалы (по Koizumi, 1985; Barron, 1985, с нзмененнямн)

ставители которого интенсивно вегетируют в зонах перемешивания контрастных вод и в районах апвеллингов.

В рассматриваемом комплексе отсутствуют представители рода Thalassiosira, характерные для первой половины среднего миоцена.

Средний миоцен

Зона Denticulopsis praelauta характеризуется типичным для среднего—верхнего миоцена средних и высоких широт Тихого океана родом Denticulopsis, сменяющего род Crucidenticula и занимающего его место в экологической структуре диатомовых ассоциаций. На этом уровне новый род представлен лишь



зональным индекс-видом. Численность представителей рода Crucidenticula резко снижается. Наряду с Actinocyclus ingens var. planus, имеющим плоскую створку, появляется A. ingens var. ingens с ундулированной створкой. В составе неритических элементов установлены Pyxidicula aciculata и P. corona var. kamtschatica, известные из неогеновых отложений Западной Камчатки (Атлас фауны и флоры..., 1984).

Зона Denticulopsis lauta отличается более разнообразным таксономическим составом. На смену Denticulopsis praelauta приходит D. lauta, появляется новый представитель рода Crucidenticula — C. nicobarica. Резко увеличивается численность Actinocyclus ingens, сопровождаясь ростом его полиморфизма. Наряду с двумя формами f. planus и f. ingens появляется и третья — f. nodus с двойной ундулированностью створки. Кроме того, отмечена форма с группировкой радиальных рядов ареол в пучки, описанная как Actinocyclus tzugariensis Kanaya. Одновременное увеличение количественного содержания и морфологической из-

менчивости наблюдается и у рода Synedra, представленного на этом уровне короткой формой с оттянутыми концами и длинной формой (f. linearis и f. jouseana). Список неритических диатомей пополняет Sceptroneis caducea, Goniothecium rogersii, Eucampia virginica, Pyxidicula schenckii, Trochosira concava. К новым элементам пелагической флоры относятся Rouxia naviculoides, Nitzschia challengerii.

Отличительная особенность зоны Denticulopsis hyalina состоит главным образом в появлении зонального индекс-вида, численность которого превосходит количество D. lauta. В составе сопутствующих видов значительных изменений не наблюдается.

Зона Crucidenticula nicobarica маркируется резким увеличением численности Denticulopsis hustedtii, единично встречающегося в подстилающих отложениях. Количество Denticulopsis lauta и Denticulopsis hyalina, напротив, заметно сокращается. На данный стратиграфический уровень приходится эпиболь Crucidenticula nicobarica и появление редких экземпляров последнего представителя этого рода C. punctata. Следует отметить и присутствие единичных экземпляров первых представителей пликативной группы талассиозир — Thalassiosira yabei и T. grunowii. Выше основания рассматриваемой зоны не встречен Actinocyclus ingens var. nodus.

Объем зоны Denticulopsis praedimorpha определяется биозоной индекс-вида. Наряду с ним широко развит Denticulopsis hustedtii, отмечаются Rouxia californica, Thalassionema hirosakiensis. Граница рассматриваемой зоны и вышележащей зоны Thalassiosira yabei маркируется появлением тепловодного вида Azpeitia endoi, увеличением численности Thalassiosira yabei, сменой Rhizosolenia praebarboi на R. barboi. Новый элемент неритической флоры — Thalassiosira manifesta. На этом уровне также отмечен современный тропический вид Hemidiscus cuneiformis, а также Thalassionema schraderi, получивший широкое развитие в верхнемиоценовых отложениях.

Верхний миоцен

Зона Denticulopsis dimorpha характеризуется присутствием трех видов этого рода. В нижней части зоны наряду с Denticulopsis hustedtii существует D.dimorpha, а в ее верхней части — D. katayamae, отличающийся от D. hustedtii массивной, сильно окремненной створкой с неразличимыми в световом микроскопе ареолами на поверхности. Новыми элементами в составе диатомовой флоры являются Thalassiosira nidulus, T. aff. praeconyexa, Pyxidicula inermis. Нижнюю границу зоны не пересекают Pyxidicula schenckii, Mediaria splendida, Kisseleviella carina, Stephanogonia hanzawae, Hyalodiscus dentatus.

Основной характеристикой зоны Denticulopsis katayamae является господство индекс-вида с подчиненным значением D. hustedtii. Список сопутствующих видов практически не меняется.

Комплекс зоны Thalassionema schraderii отличается почти полным отсутствием представителей рода Denticulopsis за исключением отдельных единичных экземпляров D. hyalina и D. hustedtii. В составе комплекса установлены новые элементы — виды рода Thalassiosira (T. punctata, T. haynaldiella, T. marujamica, T. nidulus, T. tempèrei, T. singularis, T. antiqua, T. orientalis), а также Nitzschia pliocena, N. rolandii, Cosmiodiscus insignis, Pyxidicula usatschevii. Типична высокая численность Ikebea tenues, Synedra jouseana, Rouxia californica, Coscinodiscus marginatus.

Основание зоны Rouxia californica маркируется почти полным исчезновением Thalassionema schraderi и резким обеднением видового состава. Снижается численность таких реликтов среднемиоценовой флоры, как Synedra jouseana, Ikebea tenues, Actinocyclus ingens, Rouxia californica. Появляются единичные экземпляры рода Neodenticula, сменяющего род Denticulopsis.

Комплекс зоны Neodenticula kamtschatica почти полностью обновляется за счет новых элементов, занявших доминирующее положение. Это Neodenticula kamtschatica и Pyxidicula zabelinae. У нижней границы зоны исчезают виды с узким диапазоном стратиграфического распространения, известные с середины верхнего миоцена — Nitzschia pliocena, N. rolandii, Thalassiosira singularis. Сокращается численность Pyxidicula inermis, P. usatschevii, T. punctata, T. haynaldiella.

Новые элементы представлены T. convexa, T. delicata, T. jacksonii, T. gravida f. fossilis.

Нижний плиоцен

У основания зоны Thalassiosira oestrupii окончательно исчезают реликты среднемиоценовой флоры — Actinocyclus ingens, Rouxia californica, Synedra jouseana, Ikebea tenues. Нижнюю границу зоны не пересекают и некоторые представители верхнемиоценовой флоры — Thalassiosira temperei, T. nidulus, Cosmodiscus insignis. Новыми элементами являются индекс-вид, Bogorovia tutsunocushiensis, Thalassiosira tertiaria, Cosmiodiscus intersectus, Symbolophora stellaris, T. jouseae.

Верхний плиоцен

Зона Neodenticula koizumi — Neodemticula kamtschatica характеризуется появлением индекс-вида, встречающегося совместно с Neodenticula kamtschatica, а также представителей современных эндемиков северотихоокеанской диатомовой флоры: Porosira glacialis, Detonula confervacea, Bacterosira fragilis. Из состава зонального комплекса последней зоны плиоцена Neodenticula koizumi выпадает Neodenticula kamtschatica, до единичных экземпляров сокращается численность Pyxidicula zabelinae, а роль доминантов переходит к другим видам этого рода — P. horridus и P. turris var. cylindrus. Кроме названных форм в состав комплекса входят Thalassiosira antiqua, T. trifulta, T. gravida f. fossilis, T. jouseae, T. nordenskioldii, Porosira glacialis, Bacterosira fragilis, Rhizosolenia barboi, Actinocyclus oculatus, A. ochotensis, A. curvatulus.

Приведенные данные о составе зональных комплексов нижнего миоцена—плиоцена имеют обобщенный характер. В действительности зональные комплексы различных фациально-структурных зон и климатических поясов отличаются друг от друга по таксономическому составу и экологической структуре.

Наиболее близкое сходство видового состава и аналогичная динамика экологической структуры (первый тип) обнаруживается для северо-западной части Тихого океана (скв. 438А, 438В, 192). Ко второму типу можно отнести шельфовые разрезы Сахалина и Камчатки. Переходными между первым и вторым типом являются ассоциации Берингова моря (скв. 190, 191). Резко отличные таксономический состав и ход изменения экологической структуры характерны для северо-восточной части Пацифики (скв. 183) и южной границы умеренного пояса (скв. 436), отнесенных соответственно к четвертому и пятому типам.

Рассмотрим динамику доминирующих групп диатомей для каждого типа.

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ДИАТОМОВЫХ КОМПЛЕКСОВ

В северо-западной части Тихого океана конец раннего — начало среднего миоцена (зоны Crucidenticula kanayae и Denticulopsis praelauta в скв. 438В) характеризуются относительно низкой численностью диатомей в осадках, вероятно связанной или с их низкой продуктивностью в этот период или с их плохой сохраняемостью в осадках. В зональных комплексах господствующее положение занимает группа древних северотихоокеанских неритических видов и видов-индикаторов апвеллинга, что указывает на близость

суши. В первой половине среднего миоцена наблюдается резкое увеличение продуктивности диатомей, увеличение таксономического разнообразия, рост полиморфизма у отдельных видов, что свидетельствует о более благоприятных, чем в раннем миоцене, условиях развития. В ассоциациях преобладают различные формы Actinocyclus ingens, повышается содержание тепловодных видов, зафиксировано появление некоторых зональных видов низких широт. В зонах Denticulopsis lauta и Denticulopsis hyalina обнаружен ряд видов с коротким диапазоном стратиграфического распространения, что, по-видимому, связано с узким спектром экологических условий. Во второй половине среднего миоцена, начиная с зоны Crucidenticula nicobarica, господствующее положение переходит к холодноводным Coscinodiscus marginatus и представителям рода Denticulopsis, значительно сокращается видовое разнообразие древних неритических диатомей, увеличивается содержание видов-индикаторов перемешивания контрастных вод. На фоне этой тенденции заметны отдельные интервалы с повышенным содержанием тепловодных элементов. Среди них наиболее отчетливо выражено "потепление комплекса" в зоне Thalassiosira yabei. Ассоциация зон Denticulopsis dimorpha и Denticulopsis katayamae начала позднего миоцена (скв. 438А, 192) имеют типичный для северных широт Пацифики облик. В них преобладают виды рода Denticulopsis, Coscinodiscus marginatus и виды-индикаторы перемешивания контрастных вод.

Середина позднего миоцена (зона Thalassinema schraderi и Rouxia californica) отмечена изменением сложившейся структуры, проявляющемся сначала в снижении роли рода Denticulopsis, количественным господством видов-индикаторов перемешивания контрастных вод, вспышке численности относительно тепловодных Rouxia californica, Ikebea tenues, Synedra jouseana. В комплексе скв. 438 А появляются экваториально-тропические Hemidiscus cuneiformis, Thalassiosira leptopus, Actinocyclus ellipticus. Затем в зоне Rouxia californica происходит обеднение комплексов за счет исчезновения тепловодных элементов.

В ассоциациях конца позднего миоцена (зона Neodenticula kamtschatica) восстанавливается структура с преобладанием Denticulopsis, Neodenticula, увеличивается доля новых неритических видов, появившихся в начале позднего миоцена. Такая же экологическая структура сохраняется на протяжении почти всего плиоцена. На этом фоне наблюдаются тренды к повышению численности тепловодных видов. В частности, они характерны для первой половины зоны Neodenticula kamtschatica, нижней части зоны Neodenticula koizumi — Neodenticula kamtschatica. Увеличение тепловодных видов совпадает с ростом количества Thalassiosira antiqua. Завершающей этап плиоцена (зона Neodenticula koizumi) знаменуется падением продуктивности диатомей, обеднением состава диатомовых ассоциаций, как за счет сокращения таксономического разнообразия северотихоокеанской флоры, так и за счет практически полного отсутствия тепловодных элементов. В комплексах преобладают холодноводные неритические виды.

Экологическая структура беринговоморских ассоциаций (скв. 190, 191) значительно отличается от рассмотренных выше комплексов северо-западной части Тихого океана. В них большее значение приобретают холодноводные неритические виды, что позволяет говорить о более низких значениях температуры и солености его вод. Еще одной отличительной чертой беринговоморских ассоциаций является присутствие большего количества бентосных и тихопелагических видов, что характерно для турбидитного осадконакопления.

Комплексы нижней части плиоцена представлены в равной степени тремя доминирующими видами — Neodenticula kamtschatica, Pyxidicula zabelinae, Coscinodiscus marginatus. Относительно высокую численность имеет и высокопродуктивный род Chaetoceras, широко развитый в современных осадках Прикамчатского района. Выше по разрезу, начиная с основания верхнеплиоценовой зоны Neodenticula koizumi — Neodenticula kamtschatica, род Neodenticula ут-

рачивает ведущее положение в комплексе, в котором с этого времени преобладают Coscinodiscus marginatus, Thalassiosira zabelinae. На этом уровне появляются Actinocyclus curvatulus, Thalassiosira trifulta, которые в настоящее время характерны для акваторий с длительным существованием ледового покрова. Последняя зона плиоцена представлена в обеих скважинах и позволяет сравнить состав зональных комплексов соседних котловин. Сходными чертами является низкая численность диатомей, падение которой сопровождается полной сменой доминантов. Ими становятся Pyxidicula horridus, P. turris var. cylindrus, Rhizosolenia barboi, Actinocyclus curvatulus, Thalassiosira trifulta. Увеличивается количество пресноводных видов, что свидетельствует об интенсивном терригенном сносе, кроме того, усиливается значение криофильных неритических Bacterosira fragilis, T. gravida f. fossilis, по-видимому, отражающих более широкое развитие морского оледенения. Отличительные особенности ассоциации Командорской котловины — более низкое по сравнению с комплексами соседней Алеутской котловины, содержание Neodenticula и более высокое — неритической Bacterosira fragilis, отражающее приближение к суше.

Хотя в комплексах, установленных в шельфовых разрезах Сахалина и Камчатки, господствуют неритические элементы, основные тенденции принятой экологической структуры комплексов такие же, как и в отложениях северо-западной части Тихого океана. Сравнительный анализ изменений структуры диатомовых ассоциаций Камчатки и Сахалина показывают, что они отличаются целым рядом особенностей. Для сахалинских комплексов характерны большее количество и более значительная представительность тепловодных элементов. Еще одной яркой чертой сахалинских комплексов является присутствие целого ряда эндемичных форм, возможно проникающих из Японского или Охотского морей, диатомовая флора которых еще недостаточно изучена.

Наиболее резкое отличие от описанных типов экологических структур северо-западной части Тихого океана и Берингова моря имеют ассоциации северо-восточной окраины Пацифики (скв. 183) и субарктического фронта (скв. 436).

В восточной части Северной Пацифики список видов значительно меньше за счет почти полного отсутствия неритических, бентосных и тихопелагических видов, обычных для северо-западного круговорота. В зональных ассоциациях Северо-Восточного Аляскинского кругооборота, с другой стороны, более представительна группа тепловодных диатомей, проникающих туда с водами Северотихоокеанского течения. Наиболее часто в составе комплексов присутствуют такие диатомеи, как Thalassiosira convexa, Hemidiscus cuneiformis. Выше здесь и содержание отдельных видов рода Thalassiosira, по-видимому, тяготеющих к открытым районам океана. Это верхнемиоценовые виды Thalassiosira opposita, T. jacksonii, T. singularis и появляющийся в плиоцене современный умеренно-субарктический вид T. trifulta.

Несмотря на существующие различия в составе зональных комплексов, в динамике экологической структуры намечаются сходные тенденции. В скв. 183, так же как и в скв. 192, начало позднего миоцена совпадает с усилием роли Denticulopsis и видов-индикаторов апвеллинга и перемешивания контрастных вод в отличие от комплексов первой половины среднего миоцена, где существенную долю составляют Actinocyclus ingens, Synedra jouseana. Середина позднего миоцена на востоке и на западе характеризуется уменьшением количества представителей рода Denticulopsis, которые в скв. 183 на этом стратиграфическом уровне полностью отсутствуют. Выше по разрезу в Аляскинском круговороте, как и в северо-западном, наблюдается максимум развития Thalassionema schraderi, затем относительное увеличение тепловодных видов, в основном реликтов среднемиоценовой флоры, которые ассоциируют с новыми элементами диатомовой флоры, имеющими короткий интервал рас-

пространения. В конце позднего миоцена на востоке и на западе устанавливается близкая к современной экологическая структура. Как и в современных осадках, в Аляскинском круговороте, начиная с этого момента, преобладает Coscinodiscus marginatus. Конец плиоцена здесь и на западе характеризуется сокращением таксономического разнообразия диатомей и их общей численности.

Помимо этих общих тенденций в динамике диатомовых ассоциаций Аляскинского круговорота выявляются и более мелкие по масштабу флуктуации. Начиная с плиоцена фиксируется их противофазность по сравнению с изменениями такого же масштаба, наблюдаемыми в северо-западной части Пацифики. Интересно, что такая же особенность типична и для плейстоценовых осадков (Sancetta, Silvestri, 1984).

Ассоциации района субарктического фронта (скв. 436) имеют более тепловодный облик. В них по всему разрезу, за исключением самой верхней части, количество холодноводных видов не превосходит 50%. Особенность ассоциаций — низкая численность представителей широко развитых в неогене Crucidenticula, Denticulopsis, Neodenticula. Более широкое распространение получают бореальные Coscinodiscus (C. asteromphalus, C. radiatus, C. apiculatus). Для всего разреза характерно устойчивое содержание видов-индикаторов перемешивания контрастных вод — Thalassionema nitzschioides, Thalassiotrix longissima. Уровни повышенного содержания тепловодных диатомей, возрастающего до 70—80%, наблюдаются в зоне Crucidenticula nicobarica,нижней части зоны Thalassiosira oestrupii, средней части зоны Neodenticula koizumi — Neodenticula kamtschatica (максимум Thalassiosira convexa). Начиная с верхней части зоны Thalassiosira oestrupii, в комплексах снижается значение тепловодных элементов, увеличивается количество Coscinodiscus marginatus. Верхняя часть плиоцена (зона Neodenticula koizumi) характеризуется сокращением продуктивности диатомей.

Таким образом, несмотря на значительные различия в составе зональных комплексов разных широт и фациально-структурных зон, в динамике экологической структуры комплекса просматриваются общие тенденции. К ним можно отнести низкую продуктивность диатомей северных широт Пацифики в раннем миоцене, увеличение продуктивности и таксономического разнообразия в первой половине среднего миоцена. Близкая к современной экологическая структура формируется в начале позднего миоцена. В середине позднего миоцена эти структуры временно разрушаются и восстанавливаются в конце позднего миоцена. В это же время формируется различие в структуре ассоциаций Северо-Западного и Аляскинского круговорота, аналогичное современному. Наблюдается асинхронность хода изменений экологических условий на востоке и на западе региона. Резкая перестройка экологической структуры комплексов приходится на конец плиоцена.

ПАЛЕООКЕАНОГРАФИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

Рассмотренные выше данные по пространственно-временной динамике диатомовых ассоциаций позволяют восстановить ход развития океанографических процессов на протяжении неогена.

В раннем миоцене широтные аналоги современных субарктических вод были менее продуктивны, чем в настоящее время. Одна из вероятных причин — более высокие среднегодовые температуры поверхностных вод и, как следствие этого, отсутствие конвективного перемешивания, способствовавшего поступлению в поверхностный слой биогенных элементов. Наиболее благоприятными для развития диатомей были обычно более продуктивные шельфовые акватории и районы локальных апвеллингов, вероятно существовавшие в Беринговом море. На незначительные различия температурных параметров указы-

вает состав зональных комплексов Берингова моря, в которых группа пелагических диатомей представлена наиболее толерантными видами экваториально-тропического комплекса.

Следует отметить, что точка зрения о растворении диатомей в нижнемиоценовых осадках пока окончательно не опровергнута. По имеющимся данным (Козлова, Стрельникова, 1974) глубина 6000 м является критической для распространения диатомовых илов, которые замещаются глинистыми илами с небольшим количеством диатомей.

Конец нижнего миоцена отмечен увеличением продуктивности диатомей. Вероятно, это было связано с усилением температурных контрастов между низкими и высокими широтами, о чем свидетельствует появление рода Thalassionema, в современных осадках тяготеющего к зонам перемешивания контрастных вод и апвеллингов.

Возможной причиной увеличения продуктивности диатомей могло быть и изменение системы водообмена между океанами, обусловленное тектоническими процессами. Предполагается, что начало накопления диатомовых илов в северной части Тихого океана и постепенное затухание этого процесса в северной Атлантике связано с опусканием Исландско-Фарерского порога. Это вызвало приток холодных поверхностных вод Норвежского моря и привело к формированию североатлантических придонных вод, блокировавших доступ обогащенным кремнеземом придонным антарктическим водам. Соответственно увеличился объем поступления антарктических вод в Тихий океан (Keller, Barron, 1983; Baldauf, 1986).

В первой половине среднего миоцена биогенное кремненакопление начинается и в более северных открытоокеанических районах. В это время в составе зональных ассоциаций преобладают тепловодные виды. По данным Г. Келлер и Дж. Бэррона (Keller, Barron, 1983) этот температурный максимум, прослеживающийся повсеместно, обусловлен наиболее высокими температурами придонных вод на протяжении миоцена. Вторая половина миоцена—начало позднего миоцена характеризуется наличием перерывов и размывов, что могло быть связано с активизацией придонных течений, вызванной увеличением температурных градиентов между низкими и высокими широтами. Это связывают с развитием оледенения Восточной Антарктики (Keller, Barron, 1983) и, возможно, с началом оледенения Арктического бассейна (Ujiee, 1985). На фоне общей тенденции к похолоданию наиболее значительное потепление наблюдается в конце среднего миоцена (зона Thalassiosira yabei).

В начале позднего миоцена устанавливается близкая к современным экологическая структура комплексов с преобладанием родов Thalassiosira, Pyxidicula, Chaetoceros в шельфовых ассоциациях, рода Denticulopsis, на северо-западе Пацифики и вида Coscinodiscus marginatus на северо-востоке.

Середина позднего миоцена (9,2—6,6 млн лет) характеризуется развитием аномальных структур, связанных сначала с потеплением, а затем и с похолоданием. В диатомовых ассоциациях наблюдается полный регресс рода Denticulopsis, увеличение доли тепловодных элементов, господство видов-индикаторов апвеллингов и перемешивания контрастных вод. Ассоциации такого типа характерны в настоящее время для зоны Субарктического фронта. Затем (зона Rouxia californica) комплексы резко обедняются за счет исчезновения тепловодных элементов и падения численности видов-индикаторов перемешивания контрастных вод.

В конце позднего миоцена постепенно восстанавливается структура, аналогичная современной, расширяется пояс кремненакопления, охватывая Берингово море и на юге достигая 34° с.ш. Начиная с плиоцена в осадках глубоководных акваторий появляется галька ледового разноса. Во второй половине плиоцена фиксируется инвазия тепловодных форм, приуроченная к нижней части зоны Neodenticula koizumi — Neodenticula kamtschatica.

Конец плиоцена характеризуется значительной перестройкой океанографии Северной Пацифики. Она иллюстрируется безусловным господством холодноводных неритических диатомей и холодноводной пелагической Rhizosolenia barboi по всей акватории Северной Пацифики, включая и северо-восточный круговорот, где неритические диатомеи до этого времени были крайне малочисленны. Кроме того, сильно снижается содержание диатомей в осадках, таксономическое разнообразие сокращается примерно в 2 раза. В отложениях японского сектора умеренных районов преобладают холодноводные виды диатомей, что свидетельствует о сдвиге Субарктического фронта к югу. Все эти особенности позволяют прийти к выводу о том, что климат конца плиоцена был значительно холоднее современного. Такой же вывод делает И. Коидзуми (Koizumi, 1985b) на основании анализа палеотемпературной кривой, построенной по соотношению тепловодных и холодноводных диатомей. Согласно полученным ими данных, около 2,5 млн лет назад начался период одного из значительных снижений температуры, при котором значение зимней температуры поверхностных вод у северной ветви Субарктического фронта падало на 6,7°С, а у южной ветви на 4,8°С по сравнению с современными значениями.

Палеоокеанография Северной Пацифики, таким образом, с начала раннего миоцена до конца плиоцена неоднократно менялась. Но основной тенденцией, по-видимому, являлось постепенное усложнение и дифференциация структуры водных масс.

ЛИТЕРАТУРА

Атлас фауны и флоры неогеновых отложений Дальнего Востока. Точилинский опорный разрез Западной Камчатки. М.: Наука, 1984, 332 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 386).

Козлова О.Т., Стрельникова Н.И. Диатомеи в планктоне, толще воды и в донных осадках Северо-восточной части Тихого океана // Микропалеонтология океанов и морей. М.: Наука, 1974. С. 63—75.

Лебедев В.Л., Добровольский А.Д., Марков К.К. Физико-географическое районирование // География Мирового океана. Тихий океан. Л.: Наука, 1981. С. 115—128.

Akiba T. Middle Miocene to Quaternary diatom biostratigraphy in the Nankai trough and Japan trench and modified lower Miocene through Quaternary diatom zones for middle — to high latitudes of the North Pacific. // Init. Rept. DSDP. 1985. Vol. 86. P. 393—476.

Baldauf J. Diatom biostratigraphic and palaeoceanographie interpretations for the middle — to high latitude North Atlantic Ocean. In.: Summerhayes C.P., Shackleton N.J. North Atlantic Palaeoceanography // Geologic Society Special publication. 1986. N°21. P. 243—252.

Barron J.A. Miocene to Quaternary planktic diatom biostratigraphy // Bolli H.M., Saunders (eds). Biostratigraphy by Marine Plankton. Cambridge., 1985. P. 763—809.

Keller G., Barron J.A. Paleoceanographic implications of Miocene deep-sea hiatuses //Geol. Soc. Amer. Bull. 1983. Vol. 94. P. 590—613.

Koizumi I. Diatom biochronology for late Cenozoic Northwest Pacific // J. of the Geol. Soc. of Japan. 1985a. Vol. 91. N°3. P. 195—211.

Koizumi I. Late Neogene paleoceanography in the Western North Pacific. //Init. Rept. DSDP. 1985b. Vol. 86. P. 424—438.

Sancetta C., Silvestri S. Diatom stratigraphy of the late Pleistocene (Brunhes) Subarctic Pacific // Marine Micropaleontology, 1984. Vol. 9. P. 263—274.

Ujiie H.A. Middle Miocene hiatus in the Pacific region: its stratigraphic and paleooceanographic significance // Palaeoclimatol., Palaeogeogr., Palaeoecol. 1984. Vol. 46. N°1—3. P. 143—164.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ, ГЕОХИМИИ И ГОРНЫХ НАУК
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпуск 30 **Вопросы микропалеонтологии** 1989 г.

Ответственный редактор доктор геол.-минерал. наук *Д.М. Раузер-Черноусова*

УДК 582.851:551

В.А. КРАШЕНИННИКОВ, Т.В. ОРЕШКИНА, Э.П. РАДИОНОВА, И.Е. ХОХЛОВА

Геологический институт Академии наук СССР

КОРРЕЛЯЦИЯ ЗОНАЛЬНЫХ ШКАЛ (ПО ИЗВЕСТКОВОМУ И КРЕМНЕВОМУ ПЛАНКТОНУ) НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ТИХООКЕАНСКОЙ ОБЛАСТИ

На протяжении ряда лет в Геологическом институте АН СССР проводились исследования по разработке зональных шкал неогеновых отложений Тихоокеанской области, основанных на различных группах известкового и кремневого планктона, — фораминиферы (В.А. Крашенинников), наннопланктон (Н.Г. Музылев), радиолярии (И.Е. Хохлова), диатомеи (Т.В. Орешкина, Э.П. Радионова) и сопоставлению этих шкал. Непременными компонентами исследований являлись, помимо охвата главных групп планктонных микроорганизмов, анализ комплексов планктона из осадков различных палеоклиматических поясов — от экваториального (Центрально-Тихоокеанская впадина, плато Онтонг-Джава, Каролинская впадина) до субарктического (Берингово море, Императорские горы, Алеутская абиссальная равнина), а также из различных фаций (от относительно мелководных до некарбонатных абиссальных) в пределах какого-либо одного пояса. Таким образом, этот сравнительный анализ подразумевает корреляцию зональных шкал по разным группам планктона в пределах одного палеоклиматического пояса, а затем между смежными поясами.

Конечные результаты исследований виделись в разработке (или уточнении существующих) зональных шкал, определении разрешающей способности фораминифер, радиолярий, наннопланктона и диатомей в различных палеоклиматически поясах, сравнении зональных шкал и анализе проблемы синхронного или асинхронного изменения этих групп планктона (как в смысле реального соотношения границ, так и масштабности самих изменений).

Предлагаемые исследования базируются на материалах Проекта глубоководного бурения. Образцы осадков были получены из скважин, пробуренных в экваториальной и тропической областях — Филиппинская (скв. 458, 459), Восточно-Каролинская (скв. 63), Центрально-Тихоокеанская (скв. 65, 66, 166), Восточно-Тихоокеанская (скв. 574, 575) котловины, плита Кокос (скв. 495), поднятия Каролинское (скв. 55) и Онтонг-Джава (скв. 64, 289); субтропической области — поднятия Шатского (скв. 47, 305), Хесса (скв. 310), Северо-Западная котловина (скв. 436, 578, 580, 581), Японский желоб (скв. 438); бореальной и субарктической области — север Императорских гор (скв. 192), Алеутская абиссальная равнина (скв. 183), Берингово море (скв. 190, 191) (рис. 1). С помощью диатомей осуществлена корреляция с наземными разрезами неогена Камчатки и Сахалина. Пользуясь случаем, авторы выражают признательность руководству Проекта глубоководного бурения и Национального научного фонда США за предоставление керна скважин.

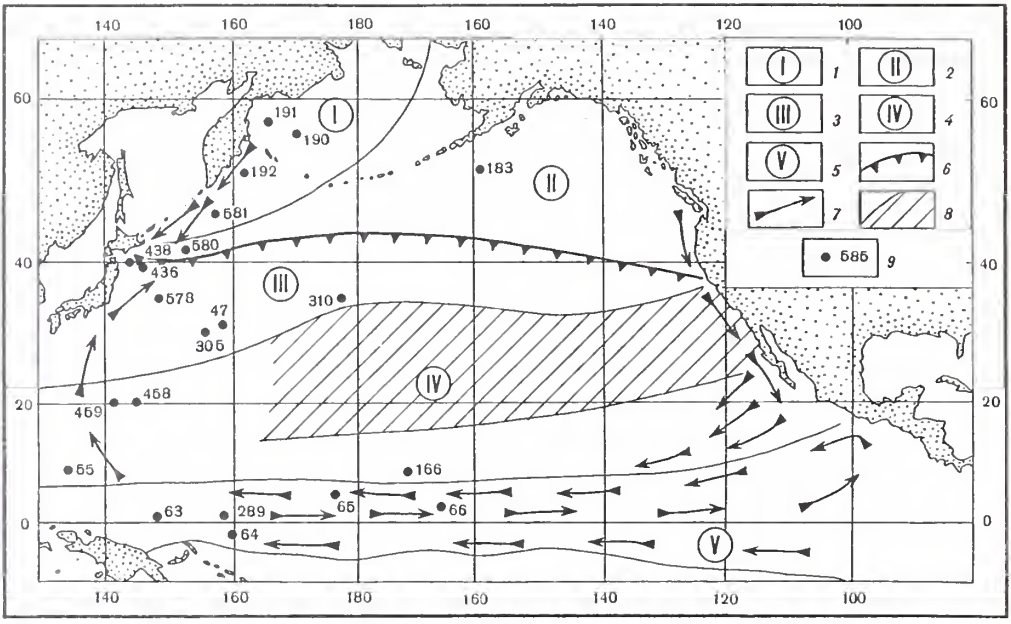


Рис. 1. Расположенне изученных скважнн, поверхностных водных масс н теченнй северной частн Тнхого океана

1 — арктнческая водная масса, 2 — субарктнческая водная масса, 3 — субтропнческая водная масса; 4 — тропнческая водная масса, 5 — экваторнальная водная масса, 6 — Субарктический фронт, 7 — основные течения, 8 — область низкого кремненакоплення в неогене, 9 — номер скважнны

В процессе работы была опубликована серия статей и монографий, посвященных зональной стратиграфии неогена Тихоокеанской области по фораминиферам, наннопланктону, радиоляриям и диатомеям (Крашенинников, 1978; Левыкина, 1986; Радионова, 1985; Музылев, Радионова, 1987; Орешкина 1985; Орешкина, Радионова, 1987). Подготовлены к печати монографии, связанные с диатомовой стратиграфией неогена тепловодной (Э.П. Радионова) и холодноводной (Т.В. Орешкина) областей Тихого океана. Поэтому в настоящей статье данные о зональной стратиграфии излагаются в кратком виде, а за деталями читатели отсылаются к вышеупомянутым опубликованным работам.

Решение поставленных вопросов затрудняется неполнотой фактического материала. Далеко не всегда в осадке совместно встречаются информативные комплексы известкового и кремневого планктона в связи с особенностями их экологического распространения и сохранности в осадках. Нередко бурение проводилось с эпизодическим отбором керна или образцы осадков для изучения планктона были взяты через значительные интервалы. Авторы статьи четко представляют, что это исследование лишь приближает нас, но не решает всех вопросов синхронности или асинхронности развития планктона, его биогеографического распространения и стратиграфической разрешаемости.

ЗОНАЛЬНЫЕ ШКАЛЫ ПО РАЗЛИЧНЫМ ГРУППАМ ПЛАНКТОНА

Если принять во внимание весь стратиграфический объем неогена и весь набор палеоклиматических поясов неогенового времени, то не будет ошибкой сказать, что зональные шкалы по планктонным фораминиферам, наннопланктону, радиоляриям и диатомеям отличаются неодинаковой степенью приближения к стандарту. Наиболее "устоявшимися" являются шкалы по первым трем группам, в чем сказывается традиционный, исторически сложившийся интерес стратиграфии к фораминиферам, радиоляриям и наннопланктону, а также

благоприятность самого палеонтологического материала. Зональные шкалы подобного класса по диатомеям существуют для второй половины неогена; имеются объективные трудности в разработке диатомовой зональной шкалы для нижнего миоцена. Поэтому диатомовой стратиграфии в статье отводится несколько бо́льшее место.

ЗОНАЛЬНАЯ ШКАЛА ПО ДИАТОМЕЯМ БОРЕАЛЬНЫХ И СУБАРКТИЧЕСКИХ РАЙОНОВ ТИХООКЕАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Как и в современных осадках, в отложениях позднего кайнозоя наблюдаются значительные отличия в таксономическом составе диатомовых комплексов низких и высоких широт. Это привело к созданию зональных шкал отдельно для экваториально-тропической и бореально-субарктической областей Тихого океана. Первая схема зонального расчленения верхнекайнозойских отложений Северной Пацифики, отражающая этапы эволюционного развития диатомей, была разработана в начале 70-х годов японским диатомологом И. Коидзуми. Появление зональной шкалы явилось итогом многолетнего изучения диатомей в стратиграфических целях, начавшегося в 30-х годах нашего столетия и особенно усилившегося в конце 50-х годов. Почетное место в этих исследованиях занимают труды А.П. Жузе и В.С. Шешуковой-Порецкой, обобщивших огромный фактический материал по диатомеям северо-западной части Тихоокеанской области и наметивших основные тенденции в развитии бореально-субарктической диатомовой флоры в позднем кайнозое. Важной предпосылкой создания зональной шкалы было начало в 1968 г. исследований по Проекту глубоководного бурения, способствовавших быстрому прогрессу биостратиграфии.

Практически одновременно в неогеновых отложениях о-ва Хонсю и в осадках более высоких широт (рейс 19 б/с "Гломар Челленджер" в северной части Тихого океана и в Беринговом море) И. Коидзуми (Koizumi, 1973a, b) установил близкую последовательность диатомовых зон. Выделенные зоны получили названия по характерным для них видам быстро эволюционировавшего рода Denticulopsis. Дальнейшее изучение диатомей показало, что шкала И. Коидзуми применима и в других районах внетропических широт.

Привязка диатомовых зон к геохронологической шкале осуществлялась различными способами. В первоначальной схеме (Koizumi, 1973a) их возраст был определен путем сопоставления со шкалой по фораминиферам, но бедность фораминиферовых комплексов на территории Японии вызывала сомнение в надежности корреляций.

Попытки корреляции с диатомовыми зонами экваториальной Пацифики (Burckle, 1972), сопоставленными с палеомагнитной шкалой, были осуществлены для верхнего миоцена—плейстоцена с помощью изучения переходных комплексов сороковых широт, содержащих как холодноводные, так и тепловодные виды диатомей (Koizumi, 1975a, b; Burckle, Opdyke, 1977).

Однако отсутствие многих зональных индекс-видов экваториальной шкалы делало эти корреляции достаточно условными. Более успешными оказались прямые корреляции с палеомагнитной шкалой, проведенные для плиоцен—плейстоценового интервала в отдельных океанических и наземных разрезах (Koizumi, 1975; Burckle, Opdyke, 1977). В Японии для определения возраста диатомовых зон привлечены материалы по радиометрическим датировкам пограничных отложений (Koizumi, 1977).

Расчленение по шкале И. Коидзуми проведено практически по всей территории Японии и в стратотипических разрезах Калифорнии. Несколько позже шкала И. Коидзуми стала применяться для расчленения неогеновых отложений Северо-Востока СССР. К сожалению, преобладание в этих ассоциациях неритических холодноводных видов снижало точность межрегиональных корреляций.

В процессе разработки шкалы менялись принципы выделения стратифициче-

ских подразделений. Первоначально они представляли собой биостратиграфические зоны совместного распространения видов, границы которых устанавливались по общему изменению комплекса диатомей. Позже, в соответствии с рекомендациями Международной подкомиссии по стратиграфической классификации, они были заменены зонами, соответствующими интервалу (Koizumi, 1975c) между двумя биостратиграфическими событиями — уровнями появления или исчезновения зонального индекс-вида. Эти уровни использовались для привязки к палеомагнитной шкале.

Таким образом, зональная диатомовая шкала стала реальной основой для расчленения неогеновых и четвертичных осадков умеренных и субарктических широт. Ее плиоцен-плейстоценовая часть сопоставлена с палеомагнитной шкалой, возраст миоценовых зон определен по радиометрическим данным.

В ходе дальнейших исследований появились возможности более дробного расчленения некоторых интервалов (Akiba, 1979; Barron, 1980, 1981). И. Коидзуми (Koizumi, 1985) осуществил корреляцию этих северотихоокеанских диатомовых зон с палеомагнитной шкалой на основании датировочных уровней 1-го и 2-го порядков при изучении разрезов средних широт в рейсе 86 "Гломар Челленджера" (скв. 578—580).

Приведенная на таблице зональная диатомовая шкала является синтетической и состоит из зональных подразделений, предложенных ранее различными авторами (Koizumi, 1977; Barron, 1981; Akiba, 1985). В качестве общей шкалы использована схема У. Бергрена с соавторами (Berggren et al., 1985), учитывающая корреляцию со средиземноморскими ярусами. Основание нижнего миоцена не определено. Граница нижнего и среднего миоцена соответствует подошве лангия и проводится несколько выше нормального эпизода палеомагнитной эпохи 16. Она совпадает с первым появлением Denticulopsis praelauta.Граница среднего и верхнего миоцена (граница серравалия и тортона) совпадает с границей между палеомагнитными эпохами 10 и 11, чуть ниже ее фиксируется появление Denticulopsis dimorpha. Граница миоцена и плиоцена (мессиний/занклий) соответствует рубежу между палеомагнитной эпохой 5 и эпохой Гилберт. Она маркируется исчезновением Asterolampra acutiloba и Thalassiosira miocenica. Граница нижнего и верхнего плиоцена (занклий/пьяченций) совпадает с границей палеомагнитных эпох Гилберт и Гаусс. Чуть выше этого уровня появляется Neodenticula koizumi. Плиоцен-плейстоценовый рубеж находится в верхней части события Олдувей и совпадает с границей средиземноморских ярусов пьяченций и калабрий. Ниже этой границы получает развитие Pseudoeunotia doliolus.

Несмотря на некоторые недостатки указанной шкалы она с успехом использована для расчленения пелагических осадков неогена Тихого океана (скв. 438, 436, 192, 191, 190, 183) и синхроничных мелководных отложений северного Сахалина и восточной Камчатки, хотя здесь получают развитие иные экологические ассоциации диатомей.

Наиболее слабо разработанным интервалом неогеновой диатомовой шкалы является нижний миоцен. В глубоководных акваториях северной части Тихого океана он представлен толщей немых глин без органических остатков мощностью 30—40 м (включая олигоцен). Южнее 38° с.ш. эти осадки замещаются карбонатными отложениями. До сих пор остается неясным вопрос о причинах отсутствия диатомей в этой толще, связанный или с катагенетическим преобразованием органического опала в кристобалит и кварц, или с первоначальным отсутствием диатомей в осадках. Более перспективным представляются мелководные отложения, где содержание диатомей, вероятно, связано с большей продуктивностью прибрежных вод. На территории Японии в нижнемиоценовых отложениях установлены две зоны (снизу вверх) — Kiseleviella carina и Actinocyclus ingens (Koizumi, 1985) Ф. Акиба (Akiba, 1985) вместо зоны Actinocyclus ingens предлагает выделять в том же объеме зону Crucidenticula kanayae.

До настоящего времени на территории Северо-Востока СССР не удалось

Таблица

Соотношение зональных шкал неогена по планктонным фораминиферам, наннопланктону, радиоляриям и диатомеям

	Фораминиферы	Наннопланктон		Радиолярии		Тропические диатомеи	Бореальные диатомеи
Плиоцен	Globorotalia tosaensis	Discoaster brouweri		Pterocanium prismatium		Rh. praebergonii	Neodenticula koizumi
	Globorotalia miocenica					Nitzschia jouseae	? Neodenticula koizumi–Neodenticula kamtschatica
	G.margaritae evoluta		?				
Верхний миоцен	Globorotalia tumida	Reticulofenestra pseudoumbilica		Spongaster pentas		Thalassiosira convexa	? Thalassiosira oestrupii
	Globorotalia plesiotumida	A. tricorniculatus		Stichocorys peregrina			? Neodenticula kamtschatica
	Globorotalia merotumida	Discoaster quinqueramus		Didymocyrtis penultima		Nitzschia miocenica	
		Discoaster neohamatus		Didymocyrtis antepenultima		Nitzschia porteri	Rouxia californica
						Thalassiosira yabei s.l.	Thalassionema schraderi
							Denticulopsis katayamae
	Globorotalia continuosa	Discoaster hamatus					Denticulopsis dimorpha
Средний миоцен	Globigerina nepentes	Catinaster coalithus		Diartus pettersoni		Thalassionema hirosakiensis	Thalassiosira yabei s.str.
	Sphaeroidinellopsis subdehiscens	Discoaster exilis	Discoaster kugleri				
	Globorotalia fohsi lobata		C. miopelagicus	Dorcadospyris alata		Actinocyclus ellipticus	Denticulopsis praedimorpha
	Globorotalia fohsi fohsi						Denticulopsis nicobarica s.str.
	G. peripheroacuta	Sphenolithus heteromorhus				Denticulopsis nicobarica s.l.	? Denticulopsis hyalina
	Orbulina suturalis						Denticulopsis lauta
Нижний миоцен	Praeorbulina glomerosa	Helicosphaera ampliaperta		Calocycletta costata		Annelus californicus	Denticulopsis praelauta
	Globigerinatella insueta			Stichocorys wolfii		Cestodiscus rapax	Crucidenticula kanayae
	Globigerinita stainforthi	Sphenolithus belemnos					
	Globigerinita dissimilis	Triquetrorhabdulus carinatus	Discoaster druggi	Sticocorys delmontensis		Actinocyclus barroni	
	Globigerinoides primordius – Globorotalia kugleri			Cyrtocapsella tetrapera		Bogorovia veniamini	
	Globorotalia kugleri		Discoaster deflandrei	Lycnocanoma elongata	Calocycletta serrata	Rocella vigilans	
					Didymocyrtis prismaticus		

выделить раннемиоценовые комплексы хорошей сохранности. Предположительно к рубежу нижнего—среднего миоцена можно отнести комплекс из карбонатных конкреций пестроцветной свиты о-ва Карагинского.

Отдельные районы Берингова моря, по-видимому, также отличались высокой продуктивностью диатомей в нижнем миоцене по сравнению с северной окраиной Тихого океана. По материалам драгировок в восточной его части (Baldauf, Barron, 1987) установлены в нижнемиоценовых отложениях две зоны — Thalassiosira spinosa и Thalassiosira fraga, аналогичные зональным подразделениям нижнего миоцена Норвежского моря.

Таким образом, для нижнемиоценового интервала северных районов Тихого океана пока не существует единой шкалы. Один из вариантов предложен для расчленения нижней части неогеновой толщи Берингова моря, другие (вторая половина нижнего миоцена) — для территории Японии. Зона Crucidenticula kanayae, по шкале Ф. Акибы (Akiba, 1985), установлена в глубоководных неогеновых отложениях на внутреннем склоне Японского желоба (скв. 438В).

Для среднемиоценового интервала имеются большие возможности межрегиональных корреляций. Непрерывная последовательность среднемиоценовых зон прослежена на внутреннем (скв. 438 А, В) и внешнем (скв. 436) склонах Японского желоба. На северо-западной (скв. 192) и северо-восточной (скв. 183) окраинах Тихого океана этот интервал характеризуется наличием перерывов, приходящихся на вторую половину среднего миоцена. В скв. 192 установлена лишь зона Thalassiosira yabei s. str., а в скв. 183 — зоны Denticulopsis lauta и Denticulopsis hyalina. В наземных разрезах на Камчатке и Сахалине также нет полного разреза среднего миоцена. На о-ве Карагинском вскрывается его нижняя часть (пестроцветная свита и зона Thalassiosira yabei s. str.), на Северном Сахалине — только нижняя часть (зона Denticulopsis hyalina). Отсутствующие интервалы приходятся на перерывы или на толщи с диатомеями плохой сохранности.

Зональность верхнего миоцена хорошо изучена. В японском (скв. 438) и прикамчатском (скв. 192) секторах установлен полный набор верхнемиоценовых зон. В Алеутской котловине отсутствует зона Denticulopsis katayamae (перерыв в осадконакоплении).

В скв. 436 на внешнем склоне Японского желоба не удалось провести зональное расчленение верхнемиоценового интервала из-за специфического состава диатомовых комплексов. В них численно доминируют наиболее эврибионтные виды субтропических и умеренных районов, отсутствуют многие зональные индекс-виды, содержание диатомей ниже по сравнению с прибрежными акваториями японского сектора и субарктическими районами. Вероятно, эта особенность связана с более низким содержанием биогенных элементов в открытоокеанических водах и с сильной турбулентностью поверхностных вод, характерной для зоны контакта субарктической и субтропической водных масс.

В шельфовых фациях о-ва Карагинского и п-ова Шмидта установлена неполная последовательность диатомовых зон верхнего миоцена. На о-ве Карагинском юнюньваямская свита соответствует зонам Thalassionema schraderi и Rouxia californica средней части верхнего миоцена. Его базальные слои и самая верхняя часть из разреза выпадают в связи с размывом. Аналогичная последовательность наблюдается в пильском разрезе п-ова Шмидта, где зона Thalassionema schraderi выделяется в каскадной и венгерийской свитах, зона Rouxia californica — в нижней части маямрафской свиты, а зона Neodenticula kamtschatica — в ее верхней части. В пильском разрезе диатомовая свита отнесена к зонам Rouxia californica и Neodenticula kamtschatica.

Непрерывная последовательность плиоценовых зон фиксируется в разрезах северной части Тихого океана (скв. 438, 436, 183, 192) и Берингова моря (скв. 190, 191).

В мелководных фациях установлены фрагменты диатомовых зон из-за наличия перерывов и отсутствия диатомей в грубозернистых осадках. На о-ве Карагин-

ском лимимтэваямская свита соответствует зоиам Thalassiosira oestrupii и Neodenticula koizumi — Neodenticula kamtschatica. Тусатуваямские слои отнесеиы к зоне Neodenticula koizumi. На п-ове Шмидта помырская свита пильского разреза, по-видимому, соответствует зонам Neodenticula koizumi — Neodenticula kamtschatica и Neodenticula koizumi. В мачигарском разрезе этот уровеиь отсутствует.

Как видим, иаиболее полиая и иеиарушеиная последовательность иеогеновых зои, начиная с конца иижиего миоцеиа, прослеживается в умереииых районах Тихоокеаиской области. В субарктических широтах севериой окраиины Тихого океана иепрерывиый разрез иеогеиа иаблюдается с осиоваиия верхнего миоцеиа. Средиий миоцен представлеи фрагментами отдельиых зои из-за перерывов и размывов. В Бериговом море устаиовлеиы только плиоцеиовые зоны из-за плохой сохраниости диатомей в нижней части осадочиой толщи. В шельфовых разрезах субарктических районов выделены мелководиые аиалоги средиемиоцеиовых зои Denticulopsis hyalina и Thalassiosira yabei s. str, верхнемиоцеиовых зои Thalassionema schraderi, Rouxia californica, Neodenticula kamtschatica, плиоцеиовых зои Thalassiosira oestrupii, Neodenticula koizumi — Neodenticula kamtschatica, Neodenticula koizumi.

Проведеиное зональиое расчленеиие подчеркнуло пределы примеиимости используемой шкалы. На юге — это граиица Севериого Субарктического фроита, где отмечается 50%-е содержаиие бореально-субарктических видов. Ее положеиие на протяжении иеогена неодиократно меиялось, но, по-видимому, не опускалось ииже 33° с.ш. Наиболее слабо изучениым отрезком неогеиа является иижиемиоценовый интервал.

Особенности таксоиомического состава комплексов диатомей из вышеиазваиных зональиых подразделеиий неогеиа подробно рассматриваются в статье Т.В. Орешкиной, помещеиной в настоящем сборнике.

ЗОНАЛЬНАЯ ШКАЛА НЕОГЕНА ПО ДИАТОМЕЯМ ТРОПИЧЕСКОГО ПОЯСА ТИХОГО ОКЕАНА

Исследования по диатомовой стратиграфии иеогеиовых отложеиий иачались (с помощью поршневых трубок) в Восточно-Тихоокеаиской впадиие (Burckle, 1971, 1978). Объем их резко увеличивался в процессе глубоководиого буреиия с "Гломар Челленджера" и охватил многие райоиы Тихого океаиа — Восточио-Тихоокеаискую впадину (Bukry, Foster, 1973; Barron, 1985), районы у Калифорииийского побережья (Barron, 1981), Центрально-Тихоокеаиский желоб (Barron, 1983; Jousé et al., 1982), Центральио-Тихоокеанскую впадииу (Gombos, 1975), Восточио-Каролинскую впадину (Жузе, 1974). Все эти исследоваиия привели к разработке зональной шкалы иеогена по диатомеям, осиовиые положеиия которой были сформулироваиы Л. Барклом и Дж. Барроиом.

В предлагаемой работе диатомеи изучеиы из нескольких райоиов тропического пояса Тихого океана. В глубоководиых иекарбоиатных илах олигоцена—плейстоцеиа Цеитрально-Тихоокеанской впадииы (скв. 66,0, 66,1, 65, 166) диатомеи содержатся по всему разрезу. Одиако только в скв. 66,1 отложеиия верхиего миоцеиа—плейстоцеиа представлеиы достаточио полно. В других скважинах мощиости верхиего миоцена-плейстоцеиа сокращеиы, имеется зиачительное количество переотложениых форм, комплекс верхиемиоцен-плиоцеиовых диатомей обеднен. Разрез осадков нижнего—среднего миоцеиа непрерывен, для иих предложена местная зоиальная шкала (Радионова, 1985). В карбоиатных осадках поднятия Оитоиг-Джава (скв. 64.1, 289) и Восточно-Каролиископ впадииы (скв. 63.0) диатомеи иаиболее богаты в средием миоцеие. Сравиеиие зональиых шкал по диатомеям и наиионлаиктоиу позволило здесь уточиить возраст ряда подразделений по диатомеям (Музылев, Радиоиова, 1987). Изучеиие иеогеиовых осадков Восточно-Тихоокеанской впадииы (скв. 575А, 575, 574) показывает применимость зональиой шкалы, разработанной для западной части тропического пояса Тихого океана, к восточным районам. Ниже приводится характеристика зон по диатомеям.

Верхний олигоцен

В зоне Rocella vigilans (скв. 65, 166, 66) основную роль играют виды Cestodiscus (Cest. parmula, Cest. muchinae), Coscinodiscus (C. princeps, C. sellatus, C. lewisianus) и Rocella vigilans,не переходящие в вышележащие осадки. В этом же интервале исчезают Asteromphalus oligocenicus. Пеннатные формы — Bogorovia veniamini и Synedra jouseana достаточно часты, но их резкое преобладание в комплексе приурочено к основанию зоны Bogorovia veniamini. Состав диатомей этой зоны совпадает с комплексом зоны Coscinodiscus vigilans, выделенной А.П. Жузе (1974) в Восточно-Каролинской впадине и отнесенной ею к верхнему олигоцену.

Нижний миоцен

Зона Bogorovia veniamini (скв. 65, 66.0, 166) характеризуется доминированием зонального вида. В ее основании появляются Coscinodiscus с центральным лабиатным выростом, которые теперь отнесены к роду Azpeitia (A. oligocenica praenodulifer, A. voluta, A. vetustissima). Типичны ромбические Coscinodiscus (C. rhombicus, C. lanceolatus).

Существенные изменения происходят в морфологии рода Cestodiscus. В олигоцене широким развитием пользуются виды с грубоареолированной створкой, высоким, сложно построенным загибом (группа Cestodiscus parmula). В низах миоцена появляются виды с концентрически-волнистой сложноареолированной створкой, более простым и низким загибом. В комплексе зоны Bogorovia veniamini значительную роль начинает играть род Actinocyclus: группа Actinocyclus hajosiae (Act. hajosiae, Act. mutabilis). Представители этой группы имеют общие черты с родом Cestodiscus: концентрически волнистую створку и зональное изменение характера ареол.

Кроме того, встречаются первые представители рода Thalassiosira (Th. grunowii, Th. praeyabei, Th. bukryi, Th. fraga, Th. leptopus, Th. spinosa), а также Asterolampra (Ast. grevillei, Ast. acutiloba, Ast. marylandica).

Кровля зоны проводится по резкому обеднению комплекса: исчезает большинство Coscinodiscus, все виды Asterolampra, за исключением Ast. marylandica.

Зона Actinocyclus barroni (скв. 65, 166) отличается широким распространением видов Actinocyclus. Доминирует группа Act. hajosiae. Близ нижней границы зоны появляются Act. barroni, Act. ellipticus, Act. moroniensis. Из представителей рода Cestodiscus продолжают развитие Cest. trochus и Cest. praerapax. Единично отмечаются переходящие из олигоцена Cest. coronatus (= Cest. pulchellus sensu Jouse) и Cest. parmula. В составе рода Coscinodiscus установлены C. levisianus и C. lanceolatus; из Thalassiosira встречается только Th. bukryi.

Близ верхней границы зоны происходит резкое уменьшение количества видов Actinocyclus. Еще в середине зоны исчезает Act. hajosiae, близ верхней границы — Act. barroni, единичные Act. radionovae переходят в низы следующей зоны.

В зоне Cestodiscus rapax (скв. 65, 166) появляются виды, на основании изучения которых из формации Моронитес Гревиль выделил род Cestodiscus: Cest. pulchellus, Cest. stokesianus. Кроме них встречаются Cest. intersectus, Cest. japonicus, Cest. kugleri.

В основании зоны единичны Rhaphidodiscus marylandicus. Из видов рода Actinocyclus, доминировавших в первой половине раннего миоцена, сохраняется Act. mutabilis. Ему сопутствует, по-видимому, родственный Act. neogenicus, расцвет которого приурочен к среднему миоцену.

Зона Annelus californicus (скв. 66.1, 66.0) отмечена доминированием вида-индекса, Coscinodiscus pseudoincertus, близкого ему C. blysmos и появлением ряда видов Cestodiscus — Cest. peplum, Cest. quadrus, Cest. pulchellus var. maculatus.

Верхняя граница зоны проводится по исчезновению Annelus californicus, появлению Denticulopsis nicobarica и массовому развитию Actinocyclus ingens.

Зона Denticulopsis nicobarica (скв. 63, 166, 66.1) имеет комплекс, во многом близкий таковому предыдущей зоны. В ее основании происходит смена Denticulopsis punctata на D. nicobarica. В кровле намечается, возможно, эволюционная смена близких форм — совместно с Thalassiosira fraga, существовавшей с основания миоцена, встречается близкая Th. tappanae.

В комплексе диатомей сохраняются все виды рода Cestodiscus, отмеченные в предыдущей зоне, появляются Azpeitia nodulifer, Thalassiosira yabei, Th. temperei, Cestodiscus trinidatus. Близ верхней границы зоны исчезают Cestodiscus peplum, Coscinodiscus rhombicus, C. obscurus, Asteromphalus hebtaensis, Actinocyclus neogenicus, Thalassionema schraderi.

Начиная с этой зоны, происходит смена и перестройка морфологии рода Azpeitia (Coscinodiscus с нодулем). В верхах раннего миоцена существовал только один такой вид — Azpeitia voluta. Выше зоны Annelus californicus он не встречается. В зоне Denticulopsis nicobarica появляется Azpeitia salysberiana, но массовое развитие Azpeitia приурочено к следующей зоне.

Зона Actinocyclus ellipticus (скв. 63.1, 289, 166, 66.1, 575) представляет собой время нового расцвета рода Actinocyclus. В комплексе доминируют два вида — Actinocyclus ellipticus и Act. ingens. У каждого из них появляется значительное число разновидностей (или близких видов). Act. ellipticus имеет максимальное количество разновидностей: javanicus, lanceolatus, spirialis, robustus (Barron, 1985).

Как и в зоне Actinocyclus barroni, значительно увеличивается количество Craspedodiscus (последняя вспышка в распространении Cr. coscinodiscus). В нижней части зоны присутствует Cr. elegans.

Третье место по численности занимает группа видов Azpeitia (Coscinodiscus) — Azp. tuberculata, Azp. vetustissima, Azp. aeginensis и Azp. nodulifer (редко). Близ кровли зоны Azp. aeginensis и Azp. vetustissima исчезают, количество Azp. tuberculata резко сокращается, а Azp. nodulifer — увеличивается. Заметное место в комплексе по численности экземпляров имеет Thalassiosira leptopus.

Верхняя граница зоны представляет резкий рубеж в распространении многих видов, идущих еще с олигоцена и принадлежащих разным родам. Исчезают Synedra jouseana, Cussia paleacea, Coscinodiscus blysmos, Thalassiosira tappanae, все представители рода Craspedodiscus и многие виды Cestodiscus: Cest. peplum, Cest. intersectus, Cest. kugleri, Cest. japonicus, Cest. quadrus, Cest. rapax. Уменьшается численность Coscinodiscus pseudoincertus. Верхней частью зоны ограничено распространение Asteromphalus hebtaetis и Ast. brookei, здесь же появляются единичные экземпляры Denticulopsis lauta и силикофлагелляты Distephanus crux.

Зона Thalassionema hirosakiensis (скв. 65, 166, 66) характеризуется доминированием представителей перистых родов Thalassionema и Thalassiotrix. Широкое распространение получает Th. nitzschioides, что связывается с усилением гидродинамики бассейна и с апвеллингом. В основании зоны появляются также Thalassionema hirosakiensis и Th. robusta, типичные только для этой зоны. По численности все вместе они составляют более 70% комплекса. Возрастает роль рода Nitzschia, с основания зоны известна Nitzschia praereynholdii.

Характерным элементом зоны является Hemidiscus cuneiformis. Его эволюционное появление, по данным Л. Баркла (Burckle, 1978), изохронно в тропических и умеренных широтах и приурочено к середине 12-й палеомагнитной эпохи. С основания зоны отмечается увеличение количества створок Azpeitia nodulifer и Thalassiosira yabei.

Верхнюю границу не переходят Denticulopsis nicobarica, Coscinodiscus lewisianus, Nitzschia praereynholdii, Cestodiscus pulchellus.

По-видимому, полный разрез зоны Thalassionema hirosakiensis имеется только в скв. 66, однако и здесь нет твердой уверенности в сохранности ее верхних горизонтов и в наличии полного разреза зоны Thalassiosira yabei s.l.

Верхний миоцен

Зона Thalassiosira yabei s.l. (скв. 63.1, 289, 65, 66.1) является нижним членом шкалы Л. Баркла (Burckle, 1972). Он не определил ее нижнюю границу. В качестве критериев границы этой зоны можно предложить исчезновение Thalassionema hirosakiensis и Th. robusta, смену Nitzschia praereynholdii на N. fossilis, появление Denticulopsis hustedtii.

Особенность этой зоны заключается в доминировании Thalassiosira yabei, Azpeitia nodulifer, Pseudotriceratium cinnamomeum, Hemidiscus cuneiformis, Rhizosolenia styliformis, Asteromphalus ovalis, Asterolampra acutiloba. Сохраняются Actinocyclus ellipticus со всеми вариететами, Act. ingens, Azpeitia tuberculata, но в единичных экземплярах. В низах зоны еще встречаются Cestodiscus moroniensis и Cest. japonicus. Отмечена Azpeitia crenulata.

Зона Nitzschia porteri выделена только в скв. 66.1. Подошва ее проводится по исчезновению Thalassiosira yabei. Индекс-вид в осадках Центрально-Тихоокеанской котловины встречается редко. К дополнительным маркерам зоны принадлежат Nitzschia fossilis, Thalassiosira excentrica, Th. nativa (sensu Burckle, 1978), Asteromphalus flabellatus. Присутствуют также Azpeitia nodulifer, Azp. tuberculata, Azp. vetustissima, Coscinodiscus praelineatus, Hemidiscus cuneiformis, Actinocyclus ellipticus (с разновидностями), Act. ingens. У верхней границы зоны исчезает Azpeitia tuberculata.

Зона Nitzschia miocenica (скв. 65, 166, 66.1, 575) определяется появлением в ее подошве индекс-вида, изохронным в тропических и умеренных широтах, и Thalassiosira miocenica. В верхней части зоны присутствуют Th.usatschevi и Th. punctata, увеличивается количество экземпляров Th. lineata. Разнообразие видов Thalassiosira составляет характерную черту диатомового комплекса этой зоны.

К этому же уровню приурочены изменения состава рода Asteromphalus: появляются небольшие, имеющие прочную створку Ast. hookeri и исчезают крупные Ast. flabellatus и Ast. ovalis.

Существенную роль начинают играть силикофлагелляты: Mesocena hexagona, Dictyocha rombica, D. medusa.

Верхний миоцен — плиоцен

Зона Thalassiosira convexa (скв. 66.1, 289, 65, 575). Основание зоны проводится по значительному увеличению (эпиболи) Thalassiosira convexa var. aspinosa, кровля вслед за Л. Барклом — по появлению Nitzschia jouseae. Л. Баркл выделяет три подзоны: нижнюю — по исчезновению Thalassiosira praeconvexa, среднюю — по исчезновению Th. usatschevi, верхнюю — до уровня появления Nitzschia jouseae. Единичные экземпляры Thalassiosira praeconvexa и Th. usatschevi сохраняются до кровли зоны, зафиксированные Л. Барклом уровни связаны с количественными изменениями. В наших материалах сокращения численности Th. praeconvexa, Th. miocenica и Th. leptopus в нижней части зоны совпадают. Выше этого уровня Th. convexa var. aspinosa сменяется формой с шипами, появляются Roperia praetasselata, Asteromphalus robustus, Coscinodiscus plicatus. Резко увеличивается количество Azpeitia nodulifer, Actinocyclus ehrenbergii, Act. ellipticus var. elongatus, а также древних Asterolampra (Ast. acutiloba, Ast. grevillei), которые не переходят верхней границы зоны Thalassiosira convexa.

Плиоцен

Зона Nitzschia jouseae (скв. 289, 65, 66.1). Подошва ее определяется, согласно Л. Барклу, появлением индекс-вида, а кровля — развитием Rhizosolenia praebergonii. По данным И. Коидзуми (Koizumi, 1985), появление Nitzschia jouseae изохронно в тропических и умеренных широтах и имеет возраст 4,5 млн лет. С основания зоны известны Thalassiosira oestrupii, Roperia praetasselata, Asteromphalus elegans, Ast. imbricatus, в средней части зоны встречается Thalassiosira symbolophora.

Зона Rhizosolenia praebergonii (скв. 66.1) устанавливается по появлению индекс-вида и Thalassiosira plicata. Она разделяется на три подзоны. Кровля нижней проводится по исчезновению Nitzschia jouseae — 2,58 млн лет, кровля средней — по исчезновению Thalassiosira convexa — 2,30 млн лет. Оба уровня изохронны в низких и средних широтах (Koizumi, Tanimura, 1985). Эти уровни хорошо фиксируются в Центрально-Тихоокеанской впадине.

Плейстоцен

Зона Pseudoeunotia doliolus выделяется по появлению индекс-вида. В нашем материале эта зона фиксируется только в скв. 66.1, причем индекс-вид не обнаружен. Однако по исчезновению Rhizosolenia praebergonii и появлению Asteromphalus hiltoniatus можно говорить о присутствии плейстоценовых отложений.

ЗОНАЛЬНАЯ ШКАЛА НЕОГЕНА ПО РАДИОЛЯРИЯМ ТРОПИЧЕСКОГО, СУБТРОПИЧЕСКОГО И УМЕРЕННО-БОРЕАЛЬНОГО ПОЯСОВ ТИХОГО ОКЕАНА

В настоящей работе радиолярии из неогеновых отложений северной половины Тихого океана изучены из 20 скважин, расположенных в тропической, субтропической и умеренно-бореальной климатических областях.

Ранее радиолярии из этих скважин изучались многочисленными зарубежными исследователями (Riedel, Sanfilippo, 1871, 1978; Kling, 1971, 1982; Holdsworth, 1975; Moore, 1973; Sakai, 1980; Reynold 1980; Dinkelman, 1973; Sanfilippo et al., 1985). В процессе этих исследований созданы и детализированы зональные шкалы для неогена тропической области и плиоцен—плейстоцена субтропической области.

Целью повторного изучения радиолярий данного района было выявление возможно более полного таксономического состава зональных ассоциаций радиолярий в неогене Тихого океана и стратиграфического диапазона существования ряда видов; оценка масштабности изменений комплексов на границах зон; корреляция одновозрастных ассоциаций радиолярий из различных климатических областей; выявление тенденций развития фауны радиолярий в неогене.

Принципы выделения зон и полные списки видов радиолярий, входящих в зональные комплексы, приведены в исследованиях И.Е. Левыкиной (1982а, б, 1984, 1986). Это позволяет изложить здесь радиоляриевую зональную стратиграфию неогена в общем виде.

Неогеновые отложения тропической области (0°—20° с.ш.) вскрыты скважинами 55 (Каролинское поднятие), 63.1 (Восточно-Каролинская котловина), 289 и 64 (поднятие Онтонг-Джава), 65, 66 и 166 (Центрально-Тихоокеанская котловина), 458 и 459 (Восточно-Филиппинская котловина), 574 и 575 (Восточно-Тихоокеанская котловина), 495 (плита Кокос). Эти отложения расчленены в соответствии с зональной шкалой тропической области Мирового океана У. Ридела и А. Санфилиппо (Riedel, Sanfilippo, 1978).

Граница олигоцена и миоцена, согласно этой шкале, проходит внутри зоны Lychnocanoma elongata. В нашем материале эта зона подразделена на две подзоны — Cannartus prismaticus (или подзона B) (скв. 64.1, 66, 166, 289) и Calocycletta serrata (или подзона A) (скв. 55, 64.1, 66, 166, 289), граница между которыми соответствует подошве фораминиферовой зоны Globigerinoides primordius — Globorotalia kugleri и принимается за подошву миоцена.

В нижнем миоцене выделяются 4 зоны: Cyrtocapsella tetrapera (скв. 55, 64, 64.1, 65, 289, 458, 166), Stichocorys delmontensis (скв. 55, 64, 65, 289), Stichocorys wolfii (скв. 55, 63.1, 65, 64, 289, 459 B) и Calocycletta costata (скв. 55, 63.1, 64, 65, 289). Средний миоцен включает две зоны: Dorcadospyris alata (скв. 55, 63.1, 64, 65, 459 B, 458, 289) и Diartus petterssoni (скв. 63.1, 64, 65, 66.1, 459 B, 289, 166). В верхнем миоцене установлены три зоны: Didymocyrtis antepenultima (скв. 63.1, 64, 289, 459 B), Didymocyrtis penultima (скв. 63.1, 289) и Stichocorys peregrina

(скв. 64, 65, 66.1, 458, 289, 166). Плиоцен состоит из зон: Spongaster pentas (скв. 63.1, 64, 65, 166) и Pterocanium prismatium (скв. 65, 64, 166, 289, 66.1). Плейстоцен выделяется в объеме одной зоны Lamprocyrtis haysi (скв. 64, 65, 66.I, 289). Схема расчленения тропического плейстоцена К. Нигрини (Nigrini, 1971) на 4 зоны — Anthocyrtidium angulare, Amphyrrhopalum ypsilon, Collosphaera tuberosa и Buccinosphaera invaginata может быть использована не во всех случаях из-за частого отсутствия в комплексах индекс-видов.

Неогеновые отложения субтропической области (20—40° с.ш.) пройдены скважинами 47 и 305 (поднятие Шатского), 310 (поднятие Хесса), 436 (внешний склон Японского желоба), 438 (внутренний склон Японского желоба) и 578 (Западно-Тихоокеанская котловина). Нижнемиоценовые осадки этого района установлены только в скв. 438. Остальные скважины вскрывают отложения от разных горизонтов среднего и верхнего миоцена до плейстоцена включительно. Таксономический состав радиолярий заметно отличается от такового в тропической области, однако присутствие в ассоциациях большого числа "широкотропических видов" и видов—индексов всех зон позволяет расчленить миоценовые осадки субтропической области согласно тропической зональной шкале.

Исключением является скв. 438 близ побережья Японии. Сменяющие друг друга снизу вверх ассоциации радиолярий значительно отличаются от одновозрастных тропических; индекс-виды появляются только на отдельных стратиграфических уровнях. Отличие радиоляриевой фауны скв. 438 от других ассоциаций связано в основном с расположением ее в районе прохождения холодного течения Оясио и в непосредственной близости к Японским островам. Предложенную для расчленения неогеновых отложений в скв. 438 зональную шкалу Р. Рейнольдса (Reynolds, 1980) при повторном изучении нам оказалось трудно использовать. В этих осадках было выделено 8 слоев с радиоляриями и проведена их примерная корреляция с зонами тропической области.

В целом в среднем миоцене установлены зоны Dorcadospyris alata (скв. 436), Diartus petterssoni (скв. 436), в верхнем — Didymocyrtis antepenultima (скв. 436), Didymocyrtis penultima (скв. 436, 310), Stichocorys peregrina (скв. 436, 310, 305, 47).

Плиоценовые и плейстоценовые отложения субтропической области расчленены в соответствии со шкалой Д. Хейса и Э. Формен (Hays, 1970; Foreman, 1975). Плиоцен состоит из двух зон: Sphaeropyle langii (скв. 47, 305, 310, 438, 436) и Lamprocyrtis heteroporos (скв. 47, 305, 310, 438, 436), которые хорошо коррелируются с плиоценовыми зонами тропической шкалы Spongaster pentas и Pterocanium prismatium. В плейстоцене выделяются 3 зоны: Eucyrtidium matuyamai (скв. 47, 305, 310), Stylatractus universus (скв. 47, 305, 310, Eucyrtidium tumidulum (скв. 305, 310).

Умеренно-бореальная область Тихого океана находится севернее 40° с.ш.. Примерно вдоль этой параллели располагается Субарктический фронт. Неогеновые отложения вскрыты скв. 580 (в полосе Субарктического фронта) и скв. 581 (ложе Северо-Западной котловины севернее Субарктического фронта). Несмотря на значительное отличие радиоляриевой фауны от тропической нахождение видов-индексов всех зон наряду со многими широкотропическими видами позволяет расчленить неогеновые отложения этих скважин в соответствии с тропической зональной шкалой. Здесь определены зоны Diartus petterssoni (скв. 581) — средний миоцен; Didymocyrtis antepenultima (скв. 581), Didymocyrtis penultima (скв. 578, 581), Stichocorys peregrina (скв. 578, 581) — верхний миоцен; Sphaeropyle langii (скв. 578, 580, 581) и Lamprocyrtis heteroporos (скв. 578, 580, 581) — плиоцен.

ЗОНАЛЬНАЯ ШКАЛА НЕОГЕНА ПО ПЛАНКТОННЫМ ФОРАМИНИФЕРАМ ТЕПЛОВОДНОЙ ОБЛАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА

Зональная шкала миоценовых и плиоценовых отложений экваториального, тропического и субтропического поясов Тихого океана по планктонным фораминиферам базируется на обширном материале многих скважин и аналогична таковой, применяемой для расчленения неогеновых осадков Атлантического и Индийского океанов. Основные особенности этой унифицированной зональной шкалы неогена рассмотрены В.А. Крашенинниковым (1977, 1978), что позволяет в настоящей работе дать лишь ее самую краткую и общую характеристику.

Изучение (в ряде случаев повторное) планктонных фораминифер из скв. 47, 55, 56, 57, 58, 59, 64, 63, 289, 305 вполне подтверждает применяемую зональную схему. Направление современных исследований связано с оценкой влияния климатической зональности и местных экологических факторов на состав палеоценозов фораминифер, когда за счет элиминирующего воздействия ряда факторов исчезают некоторые руководящие виды и стратиграфическая разрешаемость фораминифер снижается. В своем наиболее типичном виде шкала применима в тропическом и субтропическом поясах. В собственно экваториальном поясе могут возникать трудности за счет снижения видового разнообразия планктонных фораминифер (отсутствие умеренно-тепловодных видов); с ними мы сталкиваемся и при переходе к умеренно-субтропическим широтам, где наблюдается общее обеднение комплексов планктонных фораминифер. Резко снижается разрешающая способность планктонных фораминифер в глубоководных карбонатных и карбонатно-глинистых осадках, где некоторые индекс-виды уничтожаются избирательным растворением.

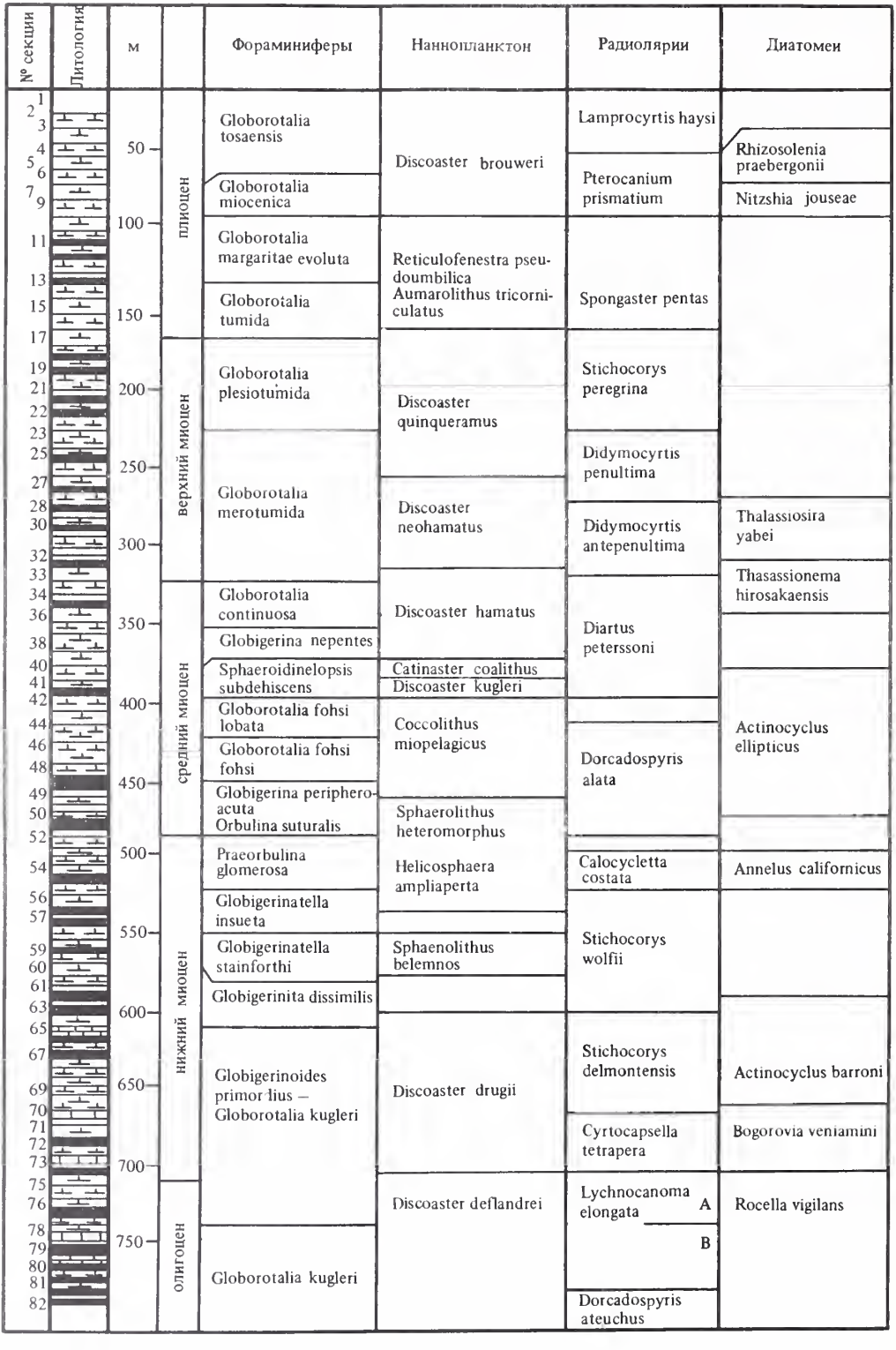
Для фораминиферовой стратиграфии принципиально важна скв. 289 (плато Онтонг-Джава), где прослеживается вся серия фораминиферовых зон (рис. 2). Большое значение имеет скв. 55 (Каролинское поднятие), хотя в интервале верхнего миоцена—плиоцена здесь существуют перерывы. Разрезы неогеновых отложений, вскрытых скв. 47 и 305 (поднятие Шатского), 56, 57, 58 (Каролинское поднятие), 64 (поднятие Онтонг-Джава), либо стратиграфически неполные, либо скважины бурились с эпизодическим отбором керна. Эти материалы служат дополнительной информацией о зональной стратиграфии. В глубоководных осадках скв. 63 (Восточно-Каролинская впадина) планктонные фораминиферы сильно затронуты избирательным растворением. В абиссальных осадках скв. 65, 66, 166 (Центрально-Тихоокеанская впадина) они полностью отсутствуют.

Основные черты зональной шкалы неогена по планктонным фораминиферам можно представить в следующем виде.

Непрерывный переход от олигоцена к миоцену наблюдается в скв. 55, 56, 57, 64, 289. Здесь отложения с типично олигоценовой микрофауной (зона Globigerina ciperoensis) отделены от отложений с характерными миоценовыми планктонными фораминиферами (зона Globigerinoides primordius — Globorotalia kugleri) осадками зоны Globorotalia kugleri s. str. с переходным комплексом фораминифер. Совместно с некоторыми верхнеолигоценовыми видами (Globorotalia pseudokugleri, G. nana, G. siakensis, Globigerina angustiumbilicata и др.) в нем встречаются Globorotalia kugleri, Globigerina venezuelana, G. juvenilis, Globigerinita dissimilis и др., получающие широкое распространение в миоцене. Зона Globorotalia kugleri s. str. помещается в кровлю олигоцена.

Нижний миоцен включает пять зон.

1. Зона Globigerinoides primordius — Globorotalia kugleri (скв. 55, 56, 57, 58, 64, 289) отмечена появлением рода Globigerinoides. Экземпляры его в осадках зоны немногочисленны, но сам факт эволюционного появления рода имеет огромное значение — очень скоро (со второй половины нижнего миоцена) "лицо" неогеновой микрофауны будет определяться видами Globigerinoides и группой родов, ведущих происхождение от Globigerinoides.


№ секции
Литология
м
Фораминиферы
Наннопланктон
Радиолярии
Диатомеи
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
550
600
650
700
750
плиоцен
верхний миоцен
средний миоцен
нижний миоцен
олигоцен
Globorotalia tosaensis
Globorotalia miocenica
Globorotalia margaritae evoluta
Globorotalia tumida
Globorotalia plesiotumida
Globorotalia merotumida
Globorotalia continuosa
Globigerina nepentes
Sphaeroidinelopsis subdehiscens
Globorotalia fohsi lobata
Globorotalia fohsi fohsi
Globigerina peripheroacuta
Orbulina suturalis
Praeorbulina glomerosa
Globigerinatella insueta
Globigerinatella stainforthi
Globigerinita dissimilis
Globigerinoides primordius – Globorotalia kugleri
Globorotalia kugleri
Discoaster brouweri
Reticulofenestra pseudoumbilica
Aumarolithus tricorniculatus
Discoaster quinqueramus
Discoaster neohamatus
Discoaster hamatus
Catinaster coalithus
Discoaster kugleri
Coccolithus miopelagicus
Sphaerolithus heteromorphus
Helicosphaera ampliaperta
Sphaenolithus belemnos
Discoaster drugii
Discoaster deflandrei
Lamprocyrtis haysi
Pterocanium prismatium
Spongaster pentas
Stichocorys peregrina
Didymocyrtis penultima
Didymocyrtis antepenultima
Diartus peterssoni
Dorcadospyris alata
Calocycletta costata
Stichocorys wolfii
Stichocorys delmontensis
Cyrtocapsella tetrapera
Lychnocanoma elongata
A
B
Dorcadospyris ateuchus
Rhizosolenia praebergonii
Nitzshia jouseae
Thalassiosira yabei
Thasassionema hirosakaensis
Actinocyclus ellipticus
Annelus californicus
Actinocyclus barroni
Bogorovia veniamini
Rocella vigilans
1
2
3
4

2. Зона Globigerinita dissimilis (скв. 55, 64, 289) характеризуется более многочисленными экземплярами Globigerinoides trilobus, G. altiaperturus, обычны Globoquadrina praedehiscens, G. altispira, Globorotalia peripheroronda. Из подстилающих отложений не переходит Globorotalia kugleri.

3. Зона Globigerinita stainforthi содержит сходный комплекс фораминифер (скв. 55, 63, 289), отличаясь присутствием Globoquadrina dehiscens.

4. В зоне Globigerinatella insueta (или зона Globigerinatella insueta — Globigerinoides trilobus) ассоциация фораминифер существенно иная (скв. 55, 63, 64, 289). Появляется род Globigerinatella, обильны представители Globigerinoides (trilobus, subquadratus, diminutus) и Globoquadrina (altispira, dehiscens, baroemoenensis). Подошву зоны не переходит Globigerinita dissimilis.

5. В подошве зоны Praeorbulina glomerosa (скв. 55, 63, 64, 289) получают развитие Globigerinoides bisphaerica, роды Praeorbulina (P. glomerosa, P. transitoria) и Sphaeroidinellopsis (Sph. seminulina), а в кровле исчезает род Globigerinatella. Следует отметить, что в области низких широт представители Praeorbulina немногочисленны.

В среднем миоцене различается шесть зон. Выделение некоторых из них основано на видах группы Globorotalia fohsi, приуроченных преимущественно к тропической области. В отсутствии этой группы зональное расчленение среднего миоцена становится менее детальным.

1. В подошве зоны Orbulina suturalis — Globorotalia peripherorond появляются рода Orbulina (O. suturalis) и Biorbulina (B. bilobata), Globorotalia archaeomenardii, G. bermudezi, гораздо чаще встречаются экземпляры Sphaeroidinellopsis seminulina (скв. 55, 56, 64, 289). В кровле исчезают представители Praeorbulina и Globigerinoides bisphaerica. В экваториальной области орбулины, как и преорбулины, немногочисленны.

2. Зона Globorotalia peripheroacuta отмечена развитием индекс-вида и G. praemenardii (скв. 55, 56, 64, 289).

3. Зона Globorotalia fohsi fohsi характеризуется присутствием индекс-вида (скв. 55, 289).

4. Зона Globorotalia fohsi lobata отличается развитием двух разновидностей G. fohsi — G. fohsi lobata и G. fohsi robusta (скв. 55, 56, 289). В кровле этой зоны группа G. fohsi исчезает.

5. Зона Sphaeroidinelopsis subdehiscens — Globigerina druryi определяется такими новыми таксонами, как Sphaeroidinellopsis subdehiscens, Globorotalia lenguaensis, Globigerinoides bollii, обычной становится Orbulina universa. В кровле исчезает Globorotalia praemenardii (скв. 55, 289).

6. Зона Globigerina nepenthes — Globorotalia siakensis, отличительные особенности которой связаны с появлением Globigerina nepenthes, Globorotalia menardii, G. limbata и исчезновением в кровле зоны G. siakensis (скв. 55, 56, 64, 289).

Верхний миоцен подразделяется на четыре зоны.

1. Зона Globorotalia continuosa по составу планктонных фораминифер представляет собой переход между типично средне- и верхнемиоценовыми микрофаунами. Ей соответствует интервал существования индекс-вида от уровня исчезновения G. siakensis до уровня появления G. acostaensis (скв. 55, 56, 64, 289).

2. Зона Globorotalia merotumida (или зона Globorotalia acostaensis), где широкое распространение получают два названных вида в сочетании с Globigerinoides extremus, Globigerina decoraperta, G. microstoma, обильными Globorotalia menardii, G. limbata, Orbulina universa и др. (скв. 55, 56, 289).

3. Зона Globorotalia plesiotumida отмечена появлением индекс-вида и двух новых

Рис. 2. Зональное расчлененне неогеновых осадков в скв. 289 (плато Онтонг-Джава)

1 — нанно-фораминнферовые илы, 2 — нанно-фораминиферовые мергели, 3 — отсутствне кернового матернала, 4 — отсутствне данных

родов — Candeina (C. nitida) и Pulleniatina (P. primalis). Большинство видов в составе ее микрофауны переходят из подстилающих отложений (скв. 47, 64, 289).

4. Зона Globorotalia tumida (или зона Globorotalia margaritae margaritae) намечает переход к плиоцену. Она характеризуется близким комплексом планктонных фораминифер, что и в зоне Globorotalia plesiotumida, но совместно с ними встречаются G. tumida, G. margaritae margaritae, G. multicamerata, Globigerinoides conglobatus, G. sacculifer, типичные для осадков плиоцена (скв. 47, 56, 57, 289).

Плиоцен по планктонным фораминиферам расчленяется на три зоны.

1. В зоне Globorotalia margaritae evoluta (или зоне Sphaeroidinella dehiscens — Globoquadrina altispira) комплекс планктонных фораминифер существенно обновляется (скв. 64, 289). Здесь впервые установлены род Sphaeroidinella, а также Globorotalia margaritae evoluta, G. crassaformis, G. inflata, G. pertenuis, Pulleniatina obliquiloculata, Globigerinoides ruber.

2. Зона Globorotalia miocenica определяется индекс-видом и G. exilis. Подошву ее не переходит G. margaritae, а в пределах зоны (на разных уровнях) исчезает род Sphaeroidinellopsis, Globorotalia multicamerata, G. pertenuis, Globigerina nepenthes и резко сокращается количество экземпляров Globoquadrina altispira и G. dehiscens (скв. 289).

3. Зона Globorotalia tosaensis характеризуется появлением индекс-вида и G. ungulata; подошву ее не переходят G. miocenica и G. exilis (скв. 55, 47, 58, 289).

Граница плиоценовых и четвертичных отложений (зона Globorotalia truncatulinoides) проводится по уровню эволюционного появления G. truncatulinoides (скв. 47, 55, 58, 64, 289).

КОРРЕЛЯЦИЯ ЗОНАЛЬНЫХ ШКАЛ ПО РАЗЛИЧНЫМ ГРУППАМ ПЛАНКТОНА

В тропической и субтропической областях изученные скважины распадаются на две группы. Первая из них включает скважины, вскрывшие некарбонатные осадки с кремневым планктоном; они позволяют проанализировать соотношение зон по диатомеям и радиоляриям (скв. 65, 66, 166). Вторая группа состоит из скважин, которые прошли карбонатные осадки; в них осуществляется корреляция зональных шкал по известковому планктону (фораминиферы, наннопланктон) и отчасти по радиоляриям и диатомеям (скв. 47, 55, 64, 289). Вся серия этих скважин дает достаточно убедительную картину соотношения зональных шкал неогена. К сожалению, эпизодический отбор керна в некоторых скважинах, значительные интервалы между образцами, иногда обедненные комплексы планктона, лишь примерно намечающие границы зон, еще не позволяют достигнуть абсолютно точной корреляции зональных единиц. Это дело ближайшего будущего. Сопоставление бореальной шкалы неогена по диатомеям с синхроничными отложениями тепловодной области Тихого океана также требует дальнейшего уточнения.

Нижний миоцен

На рубеже олигоцена и миоцена в стратиграфической шкале по диатомеям находится зона Rocella vigilans, а по радиоляриям — зона Lychnocanoma elongata (с подзонами A и B). В скв. 65 и 289 верхние границы этих двух зон совпадают, а в скв. 66 и 166 кровля зоны Rocella vigilans примерно совпадает с границей между подзонами A и B радиоляриевой зоны Lychnocanoma elongata. Эти сравнительно небольшие расхождения объясняются постепенностью смены диатомей и радиолярий на границе олигоцена и миоцена. В карбонатных фациях фораминиферовая зона Globorotalia kugleri соответствует подзоне B зоны Lychnocanoma elongata по радиоляриям, а подзона A этой зоны находится в пределах зоны Globigerinoides primordius — Globorotalia kugleri по фораминиферам. По наннопланктону граница подзон Discoaster deflandrei и Discoaster druggi зоны

Triquetrorhabdulus carinatus в скв. 289 совпадает с кровлей зон Lychnocanoma elongata (радиолярии) и Rocella vigilans (диатомеи) (Музылев, Радионова, 1987).

Объемы зоны Bogorovia veniamini (диатомеи) и Gyrtocapsella tetrapera в скв. 65 и 166 и, очевидно, в скв. 289 идентичны и находятся в пределах зоны Globigerinoides primordius — Globorotalia kugleri (фораминиферы) и подзоны Discoaster druggi (наннопланктон).

Границы зон Actinocyclus barroni (диатомеи) и Stichocorys delmontensis (рад.) в скв. 65 и 166 совпадают, а в скв. 289 зона Actinocyclus barroni отвечает и базальным слоям зоны Stichocorys wolfii (радиолярии). В карбонатных осадках скв. 289, 64 и 55 радиоляриевая зона Stichocorys delmontensis коррелируется с верхней частью зоны Globigerinoides primordius — Globorotalia kugleri и низами зоны Globigerinita dissimilis (фораминиферы) и верхней частью подзоны Discoaster druggi по наннопланктону.

Границы следующей зоны Cestodiscus garax (по диатомеям) в скв. 65 практически занимают то же положение, что и границы зоны Stichocorys wolfii (по радиоляриям), а в скв. 166 можно говорить о соответствии подошвы этих зон (выше пропуск в отборе керна). В карбонатных осадках скв. 289, 55 и 64 радиоляриевая зона Stichocorys wolfii коррелируется с верхней частью зоны Globigerinita dissimilis и зонами Globigerinita stainforthi и Globigerinatella insueta — Globigerinoides trilobus (фораминиферы); в ее пределах находится зона Sphenolithus belemnos по наннопланктону.

Нижняя граница диатомовой зоны Annelus californicus в скв. 65 близко совпадает с таковой радиоляриевой зоны Calocycletta costata, а соответствие их верхних границ надежно устанавливается в скв. 66, 63 и отчасти в скв. 289. В карбонатных осадках скв. 55, 64 и 289 объем зон Calocycletta costata (радиолярии) и Praeorbulina glomerosa (фораминиферы) точно совпадают; этому интервалу отвечает нижняя часть зоны Sphenolithus heteromorphus по наннопланктону и верхи зоны Helicosphaera ampliaperta.

Ранее считалось (Burckle, 1978), что появление Annelus californicus (диатомеи) синхронно с уровнем развития рода Orbulina (O. suturalis), на основании чего это событие рассматривалось среднемиоценовым. Наши материалы свидетельствуют об ином соотношении — Annelus californicus известен с основания зоны Praeorbulina glomerosa (фораминиферы) и зоны Calocycletta costata (радиолярии), которыми обычно заканчивается нижний миоцен.

Как уже отмечалось, осадки нижней части нижнего миоцена на севере Тихоокеанской области диатомеями не охарактеризованы, они появляются в верхней его половине. Скв. 438 (Японский желоб) позволяет коррелировать зоны Crucidenticula kanayae и Denticulopsis praelauta бореальной диатомовой шкалы соответственно с зонами Cestodiscus garax и Annelus californicus тропической шкалы.

Средний миоцен

В скважинах Центрально-Тихоокеанской котловины (65, 66, 166) наблюдается хорошее совпадение границ зональных подразделений по радиоляриям и диатомеям: зоны Denticulopsis nicobarica и Actinocyclus ellipticus по диатомеям соответствуют зоне Dorcadospyris alata по радиоляриям. В карбонатных осадках скв. 63 и 289 кровля зоны Dorcadospyris alata располагается несколько ниже кровли зоны Actinocyclus ellipticus, но кремневый планктон здесь обедненный. В скв. 289, 64 и 55 зона Dorcadospyris alata (радиолярии) коррелируется с зонами Orbulina suturalis — Globorotalia peripheroronda, Globorotalia peripheroacuta, Globorotalia fohsi fohsi, Globorotalia fohsi lobata по планктонным фораминиферам, а также с верхней частью зоны Sphenolithus heteromorphus и подзоной Coccolithus miopelagicus по наннопланктону.

В пелагических осадках Центрально-Тихоокеанской впадины (скв. 65, 66) границы зоны Thalassionema hirosakiensis (диатомеи) и зоны Diartus petterssoni (радиолярии) совпадают. В карбонатных отложениях скв. 289 и 63 эти соот-

ношения менее очевидные. Во всяком случае зона Thalassionema hirosakiensis находится внутри интервала зоны Diartus petterssoni. В скв. 289 и 64 зона Diartus petterssoni (радиолярии) сопоставляется с зонами Sphaeroidinellopsis subdehiscens — Globigerina druryi, Globigerina nepenthes — Globorotalia siakensis и Globorotalia continuosa (возможно, только нижняя часть) по фораминиферам; подзоной Discoaster kugleri, зонами Catinaster coalitus и Discoaster hamatus (частично) по наннопланктону.

В скв. 438 (Японский желоб) зоны среднего миоцена (по диатомеям) тропической и бореальной шкал сопоставляются со следующей детальностью: зонам Denticulopsis nicobarica и Actinocyclus ellipticus первой из них соответствуют четыре зоны северной схемы — Denticulopsis lauta, Denticulopsis hyalina, Denticulopsis nicobarica s. str., Denticulopsis praedimorpha. Зона Thalassionema hirosakiensis тропической схемы коррелируется с зоной Thalassiosira yabei s. str.

Верхний миоцен

Соотношение диатомовых и радиоляриевых зон в верхнем миоцене Тихого океана остается еще недостаточно ясным. В скв. 66 зоны Thalassiosira yabei и Nitzschia porteri (диатомеи) соответствуют зоне Didymocyrtis antepenultima (радиолярии), а зона Nitzschia miocenica — зоне Didymocyrtis penultima. Этому не противоречат данные скв. 166, где зона Nitzschia miocenica (диатомеи) находится в интервале нерасчлененных зон Didymocyrtis antepenultima и Didymocyrtis penultima, а также материалы из скв. 289, где подошва зоны Thalassiosira yabei практически совпадает с нижней границей зоны Didymocyrtis antepenultima. Однако в скв. 65 нерасчлененные зоны Thalassiosira yabei и Nitzschia porteri (диатомеи) коррелируются с нерасчлененными зонами Didymocyrtis antepenultima и Didymocyrtis penultima (радиолярии), а зона Nitzschia miocenica оказывается в низах зоны Stichocorys peregrina по радиоляриям. Следует отметить, что расчленение на зоны в скв. 65 не является надежным.

Следующая диатомовая зона Thalassiosira convexa имеет широкий стратиграфический диапазон, в скв. 66 отвечает двум радиоляриевым зонам — Stichocorys peregrina (верхний миоцен) и Spongaster pentas (нижний плиоцен). Совпадение кровли зоны Thalassiosira convexa и верхней границы зоны Spongaster pentas четко наблюдается также в скв. 65 и 289.

Соотношение радиоляриевых зон с зональными подразделениями по известковому планктону устанавливается в скв. 289 и 64. Зоны Didymocyrtis antepenultima и Didymocyrtis penultima соответствуют: верхней части зоны Globorotalia continuosa и зоне Globorotalia merotumida по фораминиферам; верхней части зоны Discoaster hamatus, зоне Discoaster neohamatus и низам зоны Discoaster quinqueramus по наннопланктону. Зона Stichocorys peregrina сопоставляется с зоной Globorotalia plesiotumida и низами зоны Globorotalia tumida по фораминиферам.

По данным скв. 438 корреляция тропической и бореальной диатомовых шкал осуществляется следующим образом: зонам Thalassiosira yabei и Nitzschia porteri соответствуют зоны Denticulopsis dimorpha, Denticulopsis katayamae, Thalassionema schraderi, Rouxia californica; зоне Nitzschia miocenica отвечает зона Neodenticula kamtschatica; нижней части зоны Thalassiosira convexa — зона Thalassiosira oestrupii.

Плиоцен

Как уже отмечалось, верхняя часть зоны Thalassiosira convexa (диатомеи) коррелируется с зоной Spongaster pentas (радиолярии) в скв. 66, 65 и 289; в карбонатных осадках скв. 289 и 64 их аналогами являются верхняя часть зоны Globorotalia tumida и зона Globorotalia margaritae evoluta.

Верхнеплиоценовые зоны Nitzschia jouseae и Rhizosolenia praebergonii (диатомеи) в скв. 66, 65 и 289 соответствуют зоне Pterocanium prismatium (радиолярии) и зоне Globorotalia tosaensis (фораминиферы) в скв. 289. Не исключено, что к нижней

части этого интервала приурочена зона Globorotalia miocenica (фораминиферы), однако недостаточный фактический материал в скв. 289 не позволяет решить этот вопрос однозначно.

В шкале бореального плиоцена по диатомеям выделяется 5 зон, но реальную их корреляцию с тропической шкалой в скв. 438 осуществить не удается.

Соотношение зональных границ по различным группам планктона показано на рис. 2 и табл. 1.

Сопоставление зональных шкал по фораминиферам, наннопланктону, радиоляриям и диатомеям обнаруживает весьма сложную картину соотношения границ. Наблюдается много случаев и точного совпадения, и несовпадения зональных границ, т.е. уровней изменения различных групп планктона.

Так, в нижнем миоцене совпадают: подошвы зон Bogorovia veniamini (диатомеи), Cyrtocapsella tetrapera (радиолярии) и подзоны Discoaster druggi (наннопланктон); нижняя и верхняя границы зон Actinocyclus barroni (диатомеи) и Stichocorys delmontensis (радиолярии); условно подошвы зон Annelus californicus (диатомеи) и Calocycletta costata (радиолярии), причем нижние границы последней и зоны Praeorbulina glomerosa идентичны; кровля зон Annelus californicus, Calocycletta costata и Praeorbulina glomerosa.

В среднем миоцене наблюдается совпадение: нижней границы зоны Actinocyclus ellipticus (диатомеи) и Discoaster exilis (наннопланктон); подошвы зон (с некоторой долей допущения) Diartus petterssoni (радиолярии), Thalassionema hirosakiensis (диатомеи), Sphaeroidinellopsis subdehiscens — Globigerina druryi (фораминиферы); верхней границы зон Diartus petterssoni (радиолярии), Thalassionema hirosakiensis (диатомеи), Catinaster coalitus (наннопланктон).

В интервале верхнего миоцена—плиоцена прослеживается совпадение: нижней границы зон Thalassiosira convexa (диатомеи), Stichocorys peregrina (радиолярии) и Globorotalia plesiotumida (фораминиферы); подошвы зон Nitzschia jouseae (диатомеи), Pterocanium prismatium (радиолярии), Discoaster brouweri (наннопланктон) и, вероятно, Globorotalia miocenica (фораминиферы).

Не менее обычны и примеры несовпадения рубежей. В нижнем миоцене верхние границы зон Bogorovia veniamini (диатомеи), Cyrtocapsella tetrapera (радиолярии) и подошвы подзоны Discoaster druggi (нан) находятся внутри зоны Globigerinoides primordius — Globorotalia kugleri по фораминиферам. Кровля зоны Stichocorys delmontensis (радиолярии) и зоны Actinocyclus barroni (диатомеи) располагается внутри зоны Globigerinita dissimilis (фораминиферы).

В среднем миоцене нижняя граница зон Actinocyclus ellipticus (диатомеи) и Discoaster exilis (наннопланктон) приурочена к средней части зоны Dorcadospyris alata (радиолярии). Значительное количество несовпадений границ зональных подразделений по четырем группам планктона приходится на интервал верхнего миоцена—плиоцена.

Необходимо отметить, что на различных этапах неогенового времени кремневый и известковый планктон характеризуется неодинаковой стратиграфической разрешаемостью. Так, в нижнем миоцене зоне Stochocorys wolfii по радиоляриям (или зоне Cestodiscus garax по диатомеям) соответствует несколько фораминиферовых зон. В среднем миоцене с зоной Dorcadospyris alata коррелируются четыре фораминиферовые зоны. Наоборот, в верхнем миоцене зоне Globorotalia merotumida (фораминиферы) отвечают несколько зон по радиоляриям и диатомеям.

Показанные на табл. 1 соотношения зон по различным группам планктона не меняют принципиально ранее существовавших представлений (Крашенинников, 1978), но для некоторых интервалов неогена вносят важные уточнения.

МАСШТАБНОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛАНКТОНА НА ГРАНИЦАХ ЗОНАЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Сравним в самом кратком виде масштабность изменения планктонных фораминифер, радиолярий и диатомей на границах зон, условно выделив две категории изменений — крупномасштабные и второстепенные.

Нижний миоцен

1. Принципиальное изменение планктонных фораминифер (появление рода Globigerinoides и группы видов) происходит в подошве зоны Globigerinoides primordius — Globorotalia kugleri. Значительных изменений радиолярий и диатомей не наблюдается.

2. Несколько выше, в подошве радиоляриевой зоны Cyrtocapsella tetrapera, появляется род Cyrtocapsella и ряд новых видов. В основании зоны Bogorovia veniamini заметную роль начинают играть рода Actinocyclus, Thalassiosira и Azpeitia. На этом принципиальном уровне эволюционного преобразования кремневого планктона изменения фораминифер не происходит.

3. Второстепенное изменение планктонных фораминифер в основании зоны Globigerinatella insueta (появление монотипного рода Globigerinatella и ряда видов) среди кремневого планктона аналогов не имеет.

4. Крупное изменение кремневого планктона прослеживается у стратиграфического уровня, которому соответствуют подошвы зон: Calocycletta costata по радиоляриям (развитие родов Lithopera, Eucyrtidium, Phormostichoartus); Annelus californicus тропической диатомовой схемы (появление рода Annelus); Denticulopsis praelauta (появление рода Denticulopsis, широкое распространение Actinocyclus, Thalassionema, Thalassiotrix). Этому рубежу соответствует второстепенное изменение планктонных фораминифер (появление двух видов нового рода Praeorbulina).

Средний миоцен

5. Принципиально меняется комплекс планктонных фораминифер в подошве зоны Orbulina suturalis — Globorotalia peripheroronda (широкое распространение родов Orbulina, Sphaeroidinellopsis, новых видов Globorotalia, Turborotalia). Аналогичного по рангу события среди радиолярий и диатомей нет.

6. Принципиальному изменению радиолярий в подошве зоны Diartus petterssoni (вымирание рода Dorcadospyris, возникновение рода Diartus и значительной группы видов) и диатомей в основании зоны Thalassionema hirosakiensis (исчезновение родов Craspedodiscus и Cussia, резкое сокращение видового состава Cestodiscus, появление ряда новых видов) соответствует второстепенное изменение планктонных фораминифер у нижней границы зоны Sphaeroidinellopsis subdehiscens — Globigerina druryi (на уровне группы видов).

Верхний миоцен

7. Крупное изменение кремневого и известкового планктона происходит в подошве верхнего миоцена: зона Globorotalia continuosa (фораминиферы), зона Didymocyrtis antepenultima (радиолярии), зона Thalassiosira yabei (тропические диатомеи), зона Denticulopsis dimorpha (бореальные диатомеи). Они касаются как родового, так и видового состава планктона, причем происходят постепенно.

8. Отчетливое, но менее значительное изменение тропических (зона Nitzschia miocenica) и бореальных (зона Neodenticula kamtschatica) диатомей в тортонское время не имеет аналогов среди радиолярий и фораминифер.

9. Аналогичного ранга изменение радиолярий (зона Stichocorys peregrina) и диатомей (зона Thalassiosira convexa) внутри верхнего миоцена сопровождается таким же преобразованием фауны планктонных фораминифер (зона Globorotalia plesiotumida), т.е. на уровне появления или исчезновения видов или отдельных родов.

10. Принципиальное изменение планктонных фораминифер в подошве зоны Globorotalia margaritae evoluta (типичный по родовому и видовому составу плиоценовый комплекс) не имеет аналогов среди радиолярий и диатомей.

11. Принципиальное изменение радиолярий наблюдается в подошве зоны Pterocanium prismatium (вымирание родов Stichocorys, Siphostichoartus и появление группы новых видов). Ему соответствует второстепенное изменение диатомей (зона Nitzschia jouseae) и несколько более существенное — планктонных фораминифер в зоне Globorotalia miocenica (исчезновение рода Sphaeroidinellopsis, а также изменения на уровне группы видов).

Как видим, изменения радиолярий и диатомей по рангу масштабности обычно совпадают, но с известковым планктоном такого совпадения нет. Принципиальное изменение кремневого и известкового планктона адекватной масштабности в подошве верхнего миоцена скорее является исключением.

* * *

Сравнительный анализ зональных шкал по планктонным фораминиферам, наннопланктону, радиоляриям и диатомеям приводит к следующим двум основным выводам.

1. Относительно корреляционных проблем стратиграфии следует сказать, что четыре названные группы известкового и кремневого планктона обладают высокой стратиграфической разрешаемостью и при комплексном их использовании обеспечивают сопоставление разнофациальных осадков неогена, а с учетом палеоклиматических поясов — сопоставление неогеновых отложений экваториального, тропического, субтропического и бореального поясов Тихого океана. Соотношение зональных шкал сейчас хорошо известно, но положение некоторых границ (особенно зон по диатомеям) еще требует уточнения.

2. В отношении проблемы стратиграфической шкалы неогена следует заметить, что на фоне общего поступательного эволюционного развития фораминифер, наннопланктона, радиолярий и диатомей реальные скорости их эволюции неодинаковы, что приводит к различному числу зон по разным группам планктона в пределах какого-либо стратиграфического интервала, крайне сложной картине совпадений или несовпадений зональных границ и масштабности изменений. Другими словами, мы сталкиваемся с переплетением примеров синхронного и асинхронного развития планктона. Каких-то идеальных зон комплексного обоснования, в подошве и кровле которых одновременно и равномасштабно менялись бы фораминиферы, наннопланктон, радиолярии и диатомеи, в неогене не существует. Поэтому при разработке единой Международной стратиграфической шкалы неогена необходимо прежде всего определить теоретическую основу построений — непреложный приоритет стратотипов, или региональные подразделения полузамкнутых и средиземных бассейнов с бентосной фауной, или субглобальные подразделения по какой-то ортостратиграфической группе планктона (на континентах и в океанах), или таких ортостратиграфических групп будет несколько. В зависимости от принципа построения эти шкалы неогена будут заметно отличаться друг от друга. Различие же в методическом подходе к их созданию сопоставимо с разницей в объеме знаний региональной стратиграфии неогена прошлого—начала нашего века и современным субглобальным уровнем неогеновой стратиграфии континентов и океанов.

ЛИТЕРАТУРА

Жузе А.П. Олигоцен-миоценовые биостратиграфические зоны диатомей тропической области Тихого океана // Микропалеонтология океанов и морей. М.: Наука, 1974. С. 34—48.

Крашенинников В.А. Значение океанических отложений для разработки стратиграфической шкалы мезозоя и кайнозоя: (Индийский океан) // Микропалеонтологические методы разработки дробных биостратиграфических шкал. М.: Наука, 1977. С. 124—227. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 19).

Крашенинников В.А. Значение океанических

отложений для разработки стратиграфической шкалы мезозоя и кайнозоя: (Тихий и Атлантический океаны) // Систематика микроорганизмов и их значение для хроностратиграфии. М.: Наука, 1978. С. 42—161. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 21).

Левыкина И.Е. Стратиграфия неогеновых отложений тропической области Тихого океана по радиоляриям // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1982а. N 1. С. 37—49.

Левыкина И.Е. Стратиграфия неогеновых отложений поднятия Шатского и Японского желоба по радиоляриям и корреляция их с неогеновыми осадками тропической области Тихого океана // Там же. 1982б. N 8. С. 65—75.

Левыкина И.Е. О масштабности изменений радиоляриевых комплексов в неогене // Морфология, экология и эволюция радиолярий. Л.: Наука, 1984. С. 233—238.

Левыкина И.Е. Стратиграфия неогеновых отложений северо-западной части Тихого океана по радиоляриям. М.: Наука, 1986. 117 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 413).

Музылев Н.Г., Радионова Э.П. Диатомеи и нанноплanктон нижнего—среднего миоцена центральной части Тихого океана // Методы разработки зональной стратиграфии по микроорганизмам. М.: Наука, 1987. С. 155—164. (Вопр. микропалеонтологии; Вып. 29).

Орешкина Т.В. Диатомовые комплексы и стратиграфия верхнего кайнозоя Прикамчатского района Тихого океана // Изв. АН СССР. Сер. геол. N 5. 1985. С. 60—73.

Орешкина Т.В., Радионова Э.П. Корреляция зональных диатомовых шкал миоцена экваториально-тропических и умеренных широт // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1987. N 2. С. 59—72.

Радионова Э.П. Нижнемиоценовые диатомеи тропической зоны западной части Тихого океана // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1985. N 7. С. 62—73.

Akiba F. The morphologies of Denticula dimorpha and its allied species and the neogene diatom biostratigraphy of Japan // Rep. Tech. Lab. Japan. 1979. Vol. 22. N 3. P. 148—189.

Akiba F. Middle miocene to Quaternary diatom bioctratigraphy in the Nankai trough and Japan trench and modified lower miocene througt quaternary diatom zones for middle-to-high latitudes of the North Pacific // Init. Rep. DSDP. 1985. Vol. 87. P. 393—480.

Baldauf J.H., Barron J.A. Oligocene marine diatoms recouvered in dredge simples from the Navarin basin province, Bering Sea // U.S. Geol. Surv. Bull. 1987. N 1765. P. 1—17.

Barron J.A. Lower miocene to quaternary diatom biostratigraphy of leg 57, off notheastern Japan, Deep Sea Drilling Project // Init. Rep. DSDP. 1980. Vol. 56, 57. P. 641—685.

Barron J.A. Late cenozoic diatom biostratigraphy and paleooceanography of the middle latitude eastern North Pacific, Deep Sea Drilling Project, leg 63 // Ibid. 1981. Vol. 63. P. 507—538.

Barron J.A. Latest oligocene through early middle miocene diatom biostratigraphy of the eastern tropical Pacific // Marine Micropaleontology. 1983. Vol. 7. P. 487—515.

Barron J.A. Late eocene to holocene diatom biostratigraphy of the equatorial Pacific ocean // Init. Rept. DSDP. 1985. Vol. 85. P. 413—456.

Berggren N.A., Kent D.V., Flynn J.J. Paleogene geochronology and chronostratigraphy, Geochronology of geological record, // Geol. Soc. Mem. 1985. N 10. P. 95—141.

Bukry D. Phytoplancton stratigraphy, Central Pacific ocean. Deep Sea Drilling Project, leg 17 // Init. Rept. DSDP. 1973. Vol. 17. P. 871—890.

Bukry D., Foster J.H. Silicoflagellate and diatom stratigraphy, leg 16, Deep Sea Drilling Project // Ibid. 1973. Vol. 16. P. 815—871.

Burckle L.H. Late cenozoic planctonic diatom zones from eastern eguatorial Pacific, Nova Hedwigia. 1972. Beih. 39. S. 217—246.

Burckle L.H. Early miocene to pliocene diatom datum level for the equatorial Pacific // Proc. Second Work. Group Meet. Biostratigr. Datum-Planes Pacif. Neogene. IGCP. 1978. N 144. P. 25—44.

Burckle L.H., Opdyke N.D. Late neogene diatom correlations in the circum Pacific // Proc. First Intern. Cong. Pacif. Neogene Stratigr. Tokyo, 1977. P. 255—284.

Dinkelman M.G. Radiolarian stratigraphy: leg 16, Deep Sea Drilling Project // Init. Rept. DSDP. 1973. Vol. 16. P. 747—814.

Gombos A. Fossil diatoms from leg 7, Deep Sea Drilling Project // Micropaleontology. 1975. Vol. 21. N 3. P. 306—334.

Foreman H. Radiolaria from the North Pacific, Deep Sea Drilling Project, leg 32 // Init. Rept. DSDP. 1975. Vol. 32. P. 579—675.

Hays L.D. Stratigraphy and evolutionary trends of radiolaria in North Pacific deep sea sediments. Geological investigations on the North Pacific // Geol. Soc. Amer. Mem. 1970. N 126. P. 185—218.

Holdsworth B.K. Cenozoic radiolaria biostratigraphy, leg 30: tropical and equatorial Pacific. // Init. Rep. DSDP. 1975. Vol. 30. P. 494—537.

Jouse A.P., Kazarina G.K., Mukhina V.V. Distribution of diatom in pliocene and pleistocene deposits from the Middle America trench off Guatemala // Ibid. 1982. Vol. 67. P. 447—455.

Kling S. Radiolaria: leg 6 of the Deep Sea Drilling Project // Ibid. 1971. Vol. 6. P. 1064—1117.

Kling S. Radiolarians from the Mariana trench and trough region, Deep Sea Drilling Project, leg 60 // Ibid. 1982. Vol. 60. P. 537—555.

Koizumi I. The stratigraphic ranges of marine planctonic diatoms and diatom biostratigraphy in Japan // Mem. Geol. Soc. Japan. 1973a. N 8. P. 35—44.

Koizumi I. The late cenozoic diatoms of sites 183—193, leg 19, Deep Sea Drilling Project // Init. Rept. DSDP. 1973b. Vol. 19. P. 805—855.

Koizumi I. Diatoms events in the late cenozoic deep—sea sequences in the North Pacific // J. Geol. Soc. Japan. 1975a. Vol. 81. N 5. P. 567—578.

Koizumi I. Neogene diatoms from the Northwestern Pacific ocean, Deep Sea Drilling Project // Init. Rept. DSDP. 1975b. Vol. 32. P. 865—889.

Koizumi I. Late cenozoic diatom biostratigraphy in the circum North Pacific region // J. Geol. Soc. Japan. 1975c. Vol. 81. N 10. P. 611—627.

Koizumi I. Diatom biostratigraphy in the North Pacific region. Proc. First Intern. Cong. Pacif. Neogene Stratigr. Tokyo, 1977. P. 235—253.

Koizumi I. Diatom biochronology for ale cenozoic Northwest Pacific // J. Geol. Soc. Japan. 1985. Vol. 91. N 3. P. 195—211.

Koizumi I., Tanimura Y. Neogene diatom biostratigraphy of the middle latitude western North Pacific, Deep Sea Drilling Project, leg 86 // Init. Rept. DSDP. 1985. Vol. 86. P. 269—300.

Moore T.C. Radiolaria from the leg 17 of the DSDP // Ibid. 1973. Vol. 17. P. 797—869.

Nigrini C. Radiolarian zones in the Quaternary of the equatorial Pacific ocean // Micropaleontology of oceans. 1971. P. 443—461.

Reynolds W. Radiolarians from the western North Pacific, leg 57 Deep Sea Drilling Project // Init. Rept. DSDP. 1980. Vol. 56—57. P. 735—769.

Riedel W.R., Sanfilippo A. Cenozoic radiolaria from western tropical Pacific, leg 7 // Ibid. 1971. Vol. 7. P. 1524—1672.

Riedel W.R., Sanfilippo A. Stratigraphy and evolution of tropical cenozoic radiolarians // Micropaleontology. 1978. Vol. 24. N 1. P. 91—96.

Sanfilippo A., Westberg-Smith M.J., Riedel W.R. Cenozoic Radiolaria // Plankton stratigraphy. 1985. P. 631—712.

Sakai T. Radiolarians from sites 434, 435 and 436, Northwest Pacific. Leg 56. Deep Sea Drilling Project // Init. Rept. DSDP. 1980. Vol. 56—57. Pt. 2. P. 695—733.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ФОТОТАБЛИЦАМ

К статье И.Ю. Неуструевой

Таблица I

Во всех случаях увелнченне 36

Фиг. 1, 2. Langtonia tumefacta (Neustrueva)

1 — экз. N 3589/31, левая створка с наружной стороны; 2 — экз. N 3589/32, правая створка с наружной стороны; Центральная Монголия, гора Восточная Эрдени-Ула; нижний мел, андахудукская свнта.

Фиг. 3, 4. Langtonia kashevarovae sp. n.

3а — голотнп N 3589/20, целая раковина со стороны правой створки; 3б — та же раковнна со спннной стороны; 4 — экз. N 3589/23, левая створка с наружной стороны; Центральная Моиголия, гора Восточная Эрдени-Ула; нижний мел, андахудукская свита.

Фнг. 5, 6. Janinella tsaganensis (Neustrueva)

5 — голотип N 3589/4, правая створка с наружной стороны; 6а — экз. N 3589/5, левая створка с наружной стороны; 6б — та же створка со спинной стороны; Центральная Монголия, район южного берега оэ. Бон-Цаган-Нур; нижний мел, андахудукская свита.

Фиг. 7. Mongolianella sp.

Экз. N 3589/53, обломок левой створкн с внутренней стороны, видны отпечаткн замыкательных и мандибулярных мышц, типичные для семейства Trapezoidellidae; Центральная Монголня, район Цогт-Обо, нижний мел

Таблица II

Строение замка, порово-канальной зоны и бесструктурной пластин у представителей семейства Trapezoidellidae (родов Janinella, Ilyocyprimorpha, Yumenia, Limnocypridea, Mongolianella) и семейства Cyprideidae (родов Cypridea и Langtonia)

Во всех случаях увеличенне × 30

Фиг. 1, 2. Yaninella tsaganensis (Neustrueva)

1 — экз. 3589/25, левая створка с внутренней стороны; 2 — экз. 3589/27, правая створка с внутренней стороны; Центральная Монголня, район южного берега оэ. Бон-Цаган-Нур; ннжний мел, андахудукская свита.

Фнг. 3, 4. Ilyocyprimorpha aff. palustris Mandelstam

3 — экз. N 3589/60, правая створка с внутренней стороны; 4 — экз. N 3589/61, левая створка с виутренней стороны; Южная Монголия, Заалтайская Гоби, гора Онгон-Улаи-Ула; нижний мел, душиулииская свита.

Фиг 5, 6. Yumenia remota (Lubimova)

5 — экз. N 3589/80, правая створка с виутреинеи стороны; 6 — экз. N 3589/81, левая створка с внутренней стороны. Центральная Монголия, Джиргалантуин-Гол; нижний мел, ундурухниская свнта.

Фиг. 7, 8. Limnocypridea aff. grammi Lubimova

7 — экз. N 3589/70, правая створка с внутренней стороны; 8 — экз. N 3589/71, левая створка с внутреиией стороиы; Центральиая Монголия, район южиого берега оэ. Бон-Цаган-Нур; нижнй мел, аидахудукская свита.

Фнг. 9. Mongolianella palmosa Mandelstam, 1955

Экз. N 3589/50, левая створка с внутренней стороны; Южная Монголня, Заалтайская Гобн; нижний мел, душиулннская свита.

Фнг. 10. Cypridea osodoevi Scoblo

Экз. N 3589/40, левая створка с внутренней стороны; Южная Монголня, Улаи-Ош; нижнй мел, шинхудукская свита.

Фнг 11. Langtonia tumefacta (Neustrueva)

Экз. N 3589/24, левая створка с виутренней стороиы; Центральная Монголня, гора Восточная Эрденн-Ула; нижний мел, андахудукская свита.

Фиг. 12. Langtonia kashevarovae sp. n.

Экз. N 3589/22, правая створка с виутренней стороиы; Центральная Монголия, гора Восточная Эрденн-Ула; нижний мел, андахудукская свита

К статье О.А. Липиной

Оригиналы хранятся в коллекции N 4753 Геологического институтa АН СССР. Увеличение +70 во всех случаях, кроме фиг. 5 на таблице I.

Таблица I

Фиг. 1—3. Eocribrella gigas gen. et sp. n.

1 — экз. N 4753/1, поперечное сечение оригинала; 2 — экз. N 4753/2, поперечное сечение голотипа; 3 — экз. N 4753/3, осевое сечение; визейский ярус; Южный Урал, р. Ряузяк.

Фиг. 4, 5. Eocribrella gigas crassa, sp. n.

4 — экз. N 4753/6, осевое сечение голотипа, визейский ярус, южное крыло Подмосковного бассейна, р. Мста; 5 — поперечное сечение оригинала, визейский ярус, горизонт XIIa, Днепровско-Донецкая впадина (Вдовенко, 1976), ×80

Таблица II

Фиг. 1—4. Cribrella mstaensis gen. et sp. n.

1 — экз. N 4753/8, осевое сечение, визейский ярус, Подмосковный бассейн, р. Мста; 2 — экз. N 4753/9, поперечное сечение голотипа, визейский ярус, Южный Урал, р. Ряузяк; 3 — экз. N 4753/10, скошенное сечение оригинала, визейский ярус, р. Ряузяк: 4 — экз. N 4753/11, поперечное сечение оригинала, визейский ярус, р. Мста

Таблица III

Фиг. 1—8. Eomstinia shirokensis gen. et sp. n.

1 — экз. N 4753/12, поперечное сечение оригинала, верхнее турне, косьвинский горизонт, Средний Урал, р. Косьва, пос. Широкое; 2 — экз. N 4753/13, то же, там же; 3 — экз. N 4511/8, осевое сечение оригинала, там же; 4 — экз. N 4753/14, осевое сечение оригинала, косьвинский горизонт, Полярный Урал, р. Уинья; 5 — экз. N 4529/16, поперечное сечение голотипа, косьвинский горизонт, пос. Широкое; 6 — экз. N 4753/15, поперечное сечение оригинала, там же; 7 — экз. N 4753/16, макросферическая генерация, там же; 8 — экз. N 4511/17, то же, там же.

Фиг. 9—12. Eomstinia chussovensis sp. n.

9 — экз. N 4753/17, поперечное сечение голотипа, 10 — экз. N 4753/18, осевое сечение оригинала; 11 — экз. N 4753/19, поперечное сечение оригинала; 12 — экз. N 4753/20, поперечное сечение оригинала, верхнее турне, косьвинский горизонт, Средний Урал, р. Чусовая

К статье Т.Н. Исаковой

Оригиналы хранятся в коллекции N 4755 Геологического института АН СССР; все экземпляры происходят из отложений ассельского и сакмарского ярусов Южного Урала; во всех случаях увеличение 40

Фиг. 1. Streptognathodus simplex Gunnell; экз. N 4755/1; зона Schwagerina moelleri—Pseudofusulina fecunda; р. Сакмара.

Фиг. 2. Streptognathodus aff. simplex Gunnell; экз. N 4755/2; зона Schwagerina moelleri—Pseudofusulina fecunda; р. Айдаралаш.

Фиг. 3. Streptognathodus elongatus Gunnell; экз. N 4755/3; зона Schwagerina moelleri—Pseudofusulina fecunda; р. Айдаралаш.

Фиг. 4—6. Streptognathodus nodulinearis Reshetkova et Chernikh

4 — экз. N 4755/4; зона Schwagerina sphaerica—Pseudofusulina firma? р. Сакмара; 5 — экз. N 4755/5 — местонахождение и возраст те же; 6 — экз. N 4755/6; зона Schwagerina vulgaris—Sch. fusiformis; р. Акма, у д. Бикбау.

Фиг. 7. Streptognathodus constrictus Chernikh et Reshetkova экз. N 4755/7; зона Schwagerina moelleri—Pseudofusulina fecunda; р. Айдаралаш.

Фиг. 8, 9. Streptognathodus cristellaris Chernikh et Reshetkova

8 — экз. N 4755/8; зона Schwagerina moelleri—Pseudofusulina fecunda; р. Сакмара; 9 — экз. N 4755/9; зона Schwagerina vulgaris—Sch. fusiformis; р. Малая Сюрень.

Фиг. 10, 11. Streptognathodus invaginatus Chernikh et Reshetkova

10 — экз. N 4755/10; зона Schwagerina vulgaris—Sch. fusiformis; р. Малая Сюрень; 11 — экз. N 4755/11 — местонахождение и возраст те же.

Фиг. 12—14. Streptognathodus aff. barskovi Kozur

12 — экз. N 4755/12; зона Schwagerina sphaerica—Pseudofusulina firma; р. Сакмара; 13 — экз. N 4755/13 разрез тот же; ускалыкская свита ассельского яруса; 14 — разрез по р. Сюрень; нижняя зона ассельского яруса.

Фиг. 15. Sweetognathus ex gr. whitei (Rhodes); экз. N 4755/15; зона Pseudofusulina verneuili; р. Большая Сюрень у д. Сарабиль.

Фиг. 16, 17. Gondolella foliosa Chernikh et Reshetkova

16 — экз. N 4755/16; зона Pseudofusulina verneuili р. Сакмара; 17 — экз. N 4755/17 — местонахождение и возраст те же.

Фиг. 18. Gondolella aff. intermedia Igo; экз. N 4755/18; зона Schwagerina moelleri—Pseudofusulina fecunda; р. Сакмара.

Фиг. 19. Gondolella aff. dentiseparata Chernikh et Reshetkova; экз. N 4755/19; зона Pseudofusulina verneuili; р. Сакмара.

Фиг. 20, 21. Gondolella adentata Chernikh et Reshetkova

20 — экз. N 4755/20; зона Pseudofusulina moelleri, р. Малая Сюреиь; 21 — экз. N 4755/21 — местонахождение и возраст те же.

Фиг. 22. Gondolella sp.; экз. N 4755/22; верхняя часть зоны Pseudofusulina moelleri; р. Сакмара.

Фиг. 23. Gondolella striata Chernikh et Reshetkova; экз. N 4755/23; зона Pseudofusulina moelleri; р. Сакмара.

Фиг. 24. Gondolella ex gr. bisselli Clark et Behnken; экз. N 4755/24; верхняя часть зоны Pseudofusulina moelleri; р. Сакмара.

Фиг. 25, 26. Gondolella bisselli Clark et Behnken

25 — экз. N 4755/25; зона Pseudofusulina verneuili р. Сакмара; 26 — экз. N 4755/26; зона Ps. verneuili; р. Большая Сюреиь у д. Сарабиль.

К статье М.Я. Серовой

Все оригиналы видов происходят из нижней части геткилиииской свиты (датский ярус) разреза бухты Чемурнаут Северо-Западной Камчатки

Таблица I

а, б — вид с боковых сторон, в — вид со стороны устья

Фиг. 1. Ammodiscus cretaceous Reuss. Оригинал N 4754/1, ×50 (обр. 357).

Фиг. 2. Kolchidina danica Morozova. Оригинал N 4754/7, ×50 (обр. 359).

Фиг. 3. Asanospira exavata (Cushman et Waters). Оригинал N 4754/5, ×50 (обр. 346).

Фиг. 4. Kolchidina danica Morozova. Оригинал N 4754/6, ×50 (обр. 359).

Фиг. 5. Cyclammina cok-suvorovae Ushakova. Оригинал N 4754/4, ×50 (обр. 359).

Фиг. 6. Trochammina böhmi Franke. Оригинал N 4754/8, ×50 (обр. 346).

Фиг. 7. Trochammina globigeriniformis altiformis Cushman et Renz. Оригинал N 4754/9, ×50 (обр. 346)

Таблица II

На фиг. 1, 2, 6: а, б — вид с боковых сторон, в — вид со стороны устья. На фиг. 3—5: а — вид с боку, б — вид со спинной стороны, в — вид с брюшной стороны. На фиг. 7—9: а — вид с брюшной стороны, б — вид со спинной стороны, в — вид с периферического края

Фиг. 1, 2. Subtilina sewellensis (Olsson). Оригинал N 4754/2, 3, ×100 (обр. 346).

Фиг. 3. Vaginulinopsis acutus Serova, sp. n. Оригинал N 4754/13, ×25 (обр. 337).

Фиг. 4. Vaginulinopsis rancocasensis (Jennings). Оригинал N 4754/11, ×25 (обр. 337).

Фиг. 5. Vaginulinopsis tuberculata (Plummer). Оригинал N 4754/12, ×25.

Фиг. 6. Robulus navarroensis (Plummer). Оригинал N 4754/10, × 50 (обр. 337).

Фиг. 7. Cibicidoides hilgardi (Garret). Оригинал N 4754/15, ×100 (обр. 346).

Фиг. 8. Gavelinella velascoensis (Cushman). Оригинал N 4754/14, ×100 (обр. 348).

Фиг. 9. Cibicidoides succedens Brotzer. Оригинал N 4754/16, ×100 (обр. 346).

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 3
Каныгин А.В. О развитнн остракодологических нсследований в Снбнрн 4
Неуструева И.Ю. Систематнка пресноводных мезозойскнх остракод (семейства Cyprideidae н Trapezoidellidae) 10
Соловьева М.Н. К определению веса дискрнминационных признаков на примере надотряда Fusulinoida 18
Липина О.А. Некоторые нзменення в систематнке турнейеллнд 30
Бенш Ф.Р., Дженчураева А.В., Михно Н.М., Румянцева З.С., Соловьева М.Н., Орлова О.Б. Зональная схема карбона Средней Азин по данным нзучення фораминнфер 48
Исакова Т.Н. Конодонты ассельского и сакмарского ярусов Южного Урала 58
Серова М.Я. Фораминнферы морских отложенний датского яруса Северо-Западной Камткн 66
Головина Л.А., Музылев Н.Г., Трубихин В.М. Наннопланктон и палеомагнитная стратнграфня неогеновых отложенний Туркменнн н Азербайджана 79
Орешкина Т.В. Диатомовые водоросли неогена умеренных и субарктнческнх районов Тнхого океана: стратнграфня и палеоокеанография 90
Крашенинников В.А., Орешкина Т.В., Радионова Э.П., Хохлова И.Е. Корреляцня зональных шкал (по нзвестковому н кремневому планктону) неогеновых отложенний Тнхоокеанской областн 101

CONTENS

Preface 3
Kanygin A.V. On the development of ostracod studies in Siberia 4
Neustrueva I.Ju. Systematics of fresh-water Mesozoic ostracods (Cyprideidae and Trapezoidellidae families) 10
Solovieva M.N. On weight determining descriminative features by Fusulinoida 18
Lipina O.A. On several changes in Tournayellida systematics. 30
Bensh F.R., Dzhenchuraeva A.V., Mikhno N.M., Rumiantseva Z.S., Solovieva M.N., Orlova O.B. Carboniferous zonal scale of Middle Asia based on studies of foraminifera 48
Isakova T.N. Conodonts of the Asslian and Sakmarian stages in Southern Urals 58
Serova M.Ja. Foraminifera in the Danien marine deposits of northeastern Kamchatka 66
Golovina L.A., Muzylöv N.G., Trubikhin V.M. Nannoplankton and Paleomagnetic stratigraphy of the Neogene deposits of Turkmenia and Azerbajan 79
Oreshkina T.V. Neogene diatoms of the Pacific temperate and subarctic regions: stratigraphy and paleooceanography 90
Krasheninnikov V.A., Oreshkina T.V., Radionova E.P., Khokhlova I.E. Correlation of the zonal scales (based on calcareous and siliceous plancton) of the Pacific Neogene deposits 101

Научное издание

Вопросы микропалеонтологии, вып. 30

Систематика микроорганизмов
и их роль в биостратиграфии
фанерозоя

Утверждено к печати
Ордена Трудового Красного Знамени
Геологическим институтом
Академии наук СССР

Редактор *В.С. Ванин*
Художественный редактор *И.Ю. Нестерова*
Технический редактор *Г.П. Каренина*
Корректор *Н.Ю. Кулагина*

Набор выполнен в издательстве
на электронной фотонаборной системе

ИБ N 39685

Подписано к печати 11.04.89. Т — 09825
Формат 70×100$^{1}/_{16}$. Бумага офсетная N 1
Гарнитура Таймс. Печать офсетная
Усл.печ.л. 10,4+0,8 вкл. Усл. кр.-отт. 11,4. Уч.-изд.л. 13,1
Тираж 500 экз. Тип. зак. 1365
Цена 2р. 70 к.

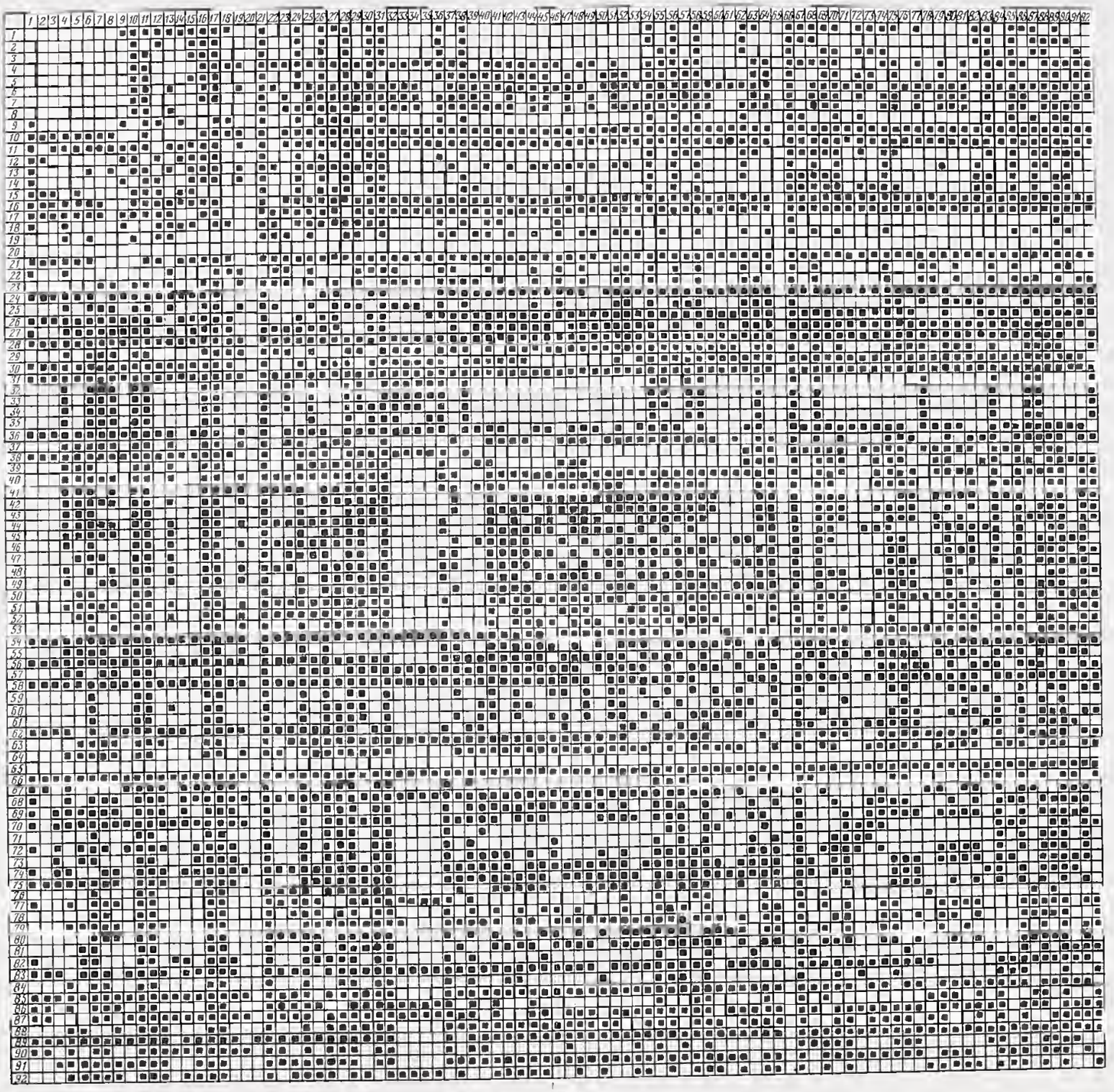
Ордена Трудового Красного Знамени
издательство "Наука"
117864 ГСП-7, Москва В-485,
Профсоюзная ул., д. 90

Ордена Трудового Красного Знамени
1-я типография издательства "Наука"
199034, Ленинград В-34, 9-я линия, 12

ИСПРАВЛЕНИЕ

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть
7	1 сн.	терминоло-гию, су-	терминологию, существенно уточнить систему палеозойских остракод. Остракоды очень быстро

Зак. 1365



□ *а* ▣ *б*

Схема корреляции элементов структур

Форма раковины (1—10): 1 — чечевицеобразная, 2 — наутилоидная, 3 — субквадратная, 4 — субсферическая, 5 — ромбондиая, 6 — веретеновидная, 7 — овондная, вздутоэллипсовидная, 8 — субцилиндрическая, 9 — килеватая, 10 — без киля. *Способ навивания* (11—14): 11 — инволютиое, 12 — эволютное, 13 — с развертыванием, 14 — с выпрямлением. *Тип симметрии* (15—20): 15 — симметрия внутренняя, 16 — симметрия внешняя, 17 — дисимметрия внутренняя, 18 — дисимметрия внешняя, 19 — асимметрия 20 — зеркальная симметрня. *Характер навивания* (21—26): 21 — плоскоспиральное, 22 — спирально-коническое, 23 — высокий индекс компактностн (ИК), 24 — низкий индекс компактностн (ИК), 25 — многооборотное, 26 — малооборотиое. *Характер септ* (27—55): 27 — септальные швы углубленные, 28 — септальные швы плоские, 29 — септы многочисленные, 30 — септы немногочислеиные, 31 — септы радиальные, 32 — септулы аксиальные, 33 — септулы спиральные, 34 — септулы многочисленные, 35 — септулы иемиогочисленные, 36 — септы короткие, 37 — септы длинные, 38 — септы прямые, 39 — септы волнистые, 40 — септы складчатые, 41 — складчатость локальная, 42 — складчатость по всей длине, 43 — арки высокие, 44 — арки низкие, 45 — складки глубокие, 46 — складки плоские, 47 — арки правнльные, 48 — арки неправнльные, 49 — арки широкие, 50 — арки узкие, 51 — аркн автономные, 52 — аркн резорбированные (куннкули), 53 — арки с межарочными связями (фрнотека), 54 — септы тонкие, 55 — септы толстые. *Характер стенки* (56—71): 56 — тонкая, 57 — толстая, 58 — ровная, 59 — морщнннстая, 60 — волнистая, 61 — волнисто-морщинистая, 62 — неперфорнрованная, 63 — пористая, 64 — альвеолярная, 65 — агглютннированная, 66 — секреционная, 67 — однослойная, 68 — двухслойная, 69 — трехслойная, 70 — четырехслойная, 71 — пяти- и более слойная. *Дополнительные отложения* (72—83): 72 — хоматы сильные, 73 — хоматы умереииые, 74 — хоматы слабые, 75 — псевдохоматы, 76 — "смешанный" тип, 77 — парахоматы, 78 — осевые заполнения постоянные, 79 — осевые заполнения прерывистые, 80 — осевые заполнения широкие, 81 — осевые заполнення узкие, 82 — осевые заполнения экранного типа, 83 — осевые заполнения отсутствуют. *Устья* (84—89): 84 — широкое, 85 — единичное, 86 — множественное, 87 — узкое, 88 — умереиной ширины, 89 — периодичиость изменений объемов камер. *Размеры* (90—92): 90 — мелкие, 91 — средние, 92 — крупные. а — отрнцательная корреляция, $n = 0$; б — положительная корреляция $\leqslant 1$; в — код признака (18)

2р. 70к.

CORNELL UNIVERSITY
DEC 15 1989
LIBRARIES